cat. fol. 560. n. 87.

auf Naturgeschichte.

Ex dono
von Adolf
v. Greifen[illegible]

Bild
2044

L. Nr. 31x.

Grundkenntnisse
vom
Menschen
und einigen
zu seiner frühen Ausbildung gehörigen
Wissenschaften

von
[ohann] [einrich]
J. H. Voigt
Professor an der herzoglichen Landesschule
zu Gotha.

Gotha,
bey Carl Wilhelm Ettinger.
1780.

1970.2442

Stadtbibliothek Augsburg

Grundkenntnisse vom Menschen.

1.

Niemand wird zweifeln, daß wir Menschen die große Pflicht auf uns haben, außer unserm Schöpfer auch uns selbst, und die Dinge, mit welchen wir von allen Seiten umgeben sind, so gut kennen zu lernen, als es unsere Kräfte und Umstände nur immer erlauben wollen.

2. Und wenn wir bedenken, daß durch die Erfüllung jener Pflicht nicht allein die Ehre unsers mächtigen Urhebers verherrlichet, sondern auch unsre eigne Glückseligkeit befördert wird, so muß sie dadurch gewiß zu einer der allerangenehmsten Beschäftigungen unsres Lebens werden.

I. Kenntniß des Menschen im natürlichen Zustand.

1. Des Leibes.

3. Es ist bekannt genug, in welcher hülfsbedürftigen Gestalt der Mensch in die Welt tritt. Er ist unvermögender, als selbst das armseligste Thierchen; wenn man sich seiner nicht annähme, so würde er entweder frühzeitig genug wieder ein Raub des Todes werden, oder doch mehr einem Vieh als Menschen ähnlich heran wachsen, und in solchem Zustand wenig Vortheil von seiner Menschheit haben, welches durch die Erfahrung genugsam ist bestätiget worden.

4. Der Leib des Menschen ist das, was an ihm zuerst wahrgenommen wird. An diesem unterscheidet man hauptsächlich den Kopf, den Rumpf und die Gliedmaaßen.

5. Am Kopf wird man äußerlich wieder das Haar und die Werkzeuge der Sinne, als die Augen, Ohren, Nase und Zunge, gewahr. Außerdem auch die Stirn, die Wangen, das Kinn und den Mund.

6. Der Mund hat an seiner Oeffnung die Lippen; in ihm aber sieht man außer der vorgedachten Zunge die Zähne, die Zahnladen und den Gaumen.

7. Die Zähne theilt man in Schneidezähne, Spitzzähne und Backenzähne. Die letztern sind in der Mitte gefurcht und an den Seiten

ten abgerundet. Gemeiniglich hat der Mensch 32 Zähne. Manche aber kommen erst in sehr späten Jahren zum Vorschein.

8. Der Mund hat eine doppelte Absicht. Einmal die, daß durch ihn die Nahrungs- und einige Heilmittel in den Leib gebracht werden, und dann auch, daß wir durch ihn die Fähigkeit zum Sprechen in Ausübung bringen können.

9. Kopf und Rumpf sind durch einen walzenförmigen dünnern Theil unsers Leibes, welcher der Hals heißt, mit einander verbunden. Vorn bemerkt man an ihm die Kehle, und hinten das Genick.

10. Am Rumpf unterscheidet man den Oberleib und Unterleib. Ersterer wird die Brust, und letzterer der Bauch genennet.

11. An der Brust findet man das Brustbein, die Ribben, die Wirbel des Rückgrads und die Brüste mit ihren Warzen.

12. Am Bauch befindet sich der Rest von der Nabelschnur, die Hüfte, Lenden und Geschlechtsglieder. Die Schamhaftigkeit verbindet uns, dieselben durch beständige Bedeckungen vor den Augen der Menschen zu verbergen.

13. Mit der Brust stehen die beyden Arme in nächster Verbindung. Oberhalb derselben befinden sich die Schultern oder Achseln, um die Mitte die Elnbogen, und unten die Hände mit dem Daumen und Fingern, an deren

Spitzen die Nägel merkwürdig sind, weil uns ohne solche die Hände weniger nützen würden.

14. Eben so stehen auch die Beine mit dem Bauch in Verbindung. Zunächst an demselben befinden sich die Dickbeine oder Schenkel, am Ende derselben das Gelenk, welches die Schenkel mit den Beinen verbindet. Es wird das Knie genannt, und man unterscheidet an demselben die Kniescheibe vor- und die Kniekehle hinter solchem. An den Beinen befinden sich die Waden, Schienbeine und Knörle; unten endlich die Füße, woran man wieder die Fersen, Fußsohlen und Zehen unterscheidet, welche letztern wie die Finger auch mit Nägeln versehen sind.

15. Zur Unterstützung und Bewegung der Gliedmaaßen sind am ganzen Leibe eine Menge von Muskeln, Knochen und Knorpeln befindlich, die durch mancherley Bänder und Gelenke mit einander verbunden sind.

16. Der ganze Leib ist von außen mit einer Haut umgeben, die gleichsam sein nächstes und passendstes Kleid ausmacht. Allenthalben befinden sich in ihr kleine Schweißlöcher in großer Anzahl. Einige Theile der Haut sind hart, andere weich; einige behaart, andere glatt.

17. Lebensart, Kleidung und dergleichen können so wohl einige von Natur weiche Theile der Haut härter machen, als auch gewisse

andere

andere glatt erhalten, die sonst behaart seyn würden.

18. Das Inwendige des Leibes ist mit einer bewundernswürdigen Menge von Gefäßen und Röhren durchwebt, welche die mannichfaltigsten Lagen unter einander haben.

19. Diese sind mit allerhand Säften angefüllt, unter denen sich das Blut besonders auszeichnet, welches warm und roth, auch in viel größerer Menge, als die übrigen, vorhanden ist.

20. Aus dem Blut wird das Fett abgesondert. Dieses befindet sich unter der Haut und zwischen verschiedenen Theilen des Leibes in besondern zellenförmigen Behältnissen. Es verschafft solches hauptsächlich dem Leibe seine Biegsamkeit und Schönheit.

21. Auch noch andere Flüssigkeiten, als: der Schweiß, der Speichel und dergleichen, werden ebenfalls aus dem Blute abgesondert, und durch besondere Gänge an den Ort ihrer Bestimmung geleitet.

22. Außer dem Gewebe von Adern und Saftröhren, wodurch das Leben des Körpers befördert wird, giebt es noch ein anderes, eben so wundersam durchschlungenes, das aus sehr feinen Faden besteht, die man Nerven nennt.

23. Diese geben die Werkzeuge der Empfindung körperlicher Dinge ab. Es richtet sich daher die Stärke und Feinheit der Empfin-

dung nach der Anzahl und Tüchtigkeit der Nerven.

24. Die Empfindungen, die man überhaupt mittelst der Nerven hat, und vermöge deren man die Gestalt, Rauhigkeit und Glätte der körperlichen Dinge, wie auch die Wärme und Kälte gewahr wird, nennt man das Gefühl.

25. Die Nerven laufen insgesammt in das Gehirn, welches mit ihnen aus einerley Materie besteht, und das oberhalb des Kopfes in die harten Hirnschalen eingeschlossen ist, zusammen. Von der Verletzung des Gehirns hängt also unmittelbar die Verletzung des ganzen Nervengebäudes und aller richtigen Empfindung ab.

26. Eine große Menge Nerven trifft man auch innerhalb der Augen an. Das Auge ist eine hohe Kugel, welche an ihrer Vorderseite mit einer hornartigen und also durchsichtigen Haut umgeben ist. Unter dieser befindet sich eine wässerichte Feuchtigkeit, die alsbald heraus fließt, wenn die Hornhaut verletzt wird. Nächst der Hornhaut trifft man eine farbichte an, welche auch der Regenbogen genennet wird. Diese hat in der Mitte ein zirkelrundes Loch, das uns schwarz aussieht und der Stern heißt. Es verengert und erweitert sich von selbst, je nachdem das Licht zu- oder abnimmt.

27. Unter dem Stern befindet sich eine linsenförmige Gallerte, die unter dem Namen der Krystall-Linse bekannt ist, und hinter dieser wieder

der eine gewisse Feuchtigkeit die so durchsichtig ist, daß man sie mit dem Namen der gläsernen belegt hat.

28. Nach der Hölung des Kopfs zu ist das Auge mit einer adrichten und nervichten Haut umschlossen, welche letztere man für das Werkzeug der Empfindung beym Sehen hält. Aus ihr geht ein starker Nerve nach dem Gehirn, welcher der Sehenerve heißt.

29. Innerhalb des Ohres giebt es eine Menge Knochen, Oeffnungen, Hölungen und Kanäle, besonders aber sind der daselbst befindliche Gehörgang und das Trommelfell als Werkzeuge des Gehörs zu merken.

30. Der innere Theil der Nase ist aus einer breiten Nervenhaut gebildet, welche über verschiedene Knochen sehr künstlich gewunden ist. Sie wird durch einen besondern Schleim beständig feucht erhalten, und ist das Werkzeug des Geruchs.

31. An der Oberfläche der Zunge wird man viele kleine aus Nerven gebildete Wärzchen gewahr. Ueberdieses befinden sich an ihr eine Menge Speicheldrüsen, welche den Speichel hergeben, und durch diesen Speichel und jene Wärzchen ist die Zunge im Stande zu schmecken.

32. Im Hals befinden sich der Schlund und die Luftröhre. Letztere hängt mit der in der Brust befindlichen Lunge zusammen, welche

aus vielen Blutgefäßen und Luftbläschen zusammen gewebt ist.

33. Mittelst dieser beyden Theile, wird die äußere Luft in unsern Körper gebracht, welche das Blut abkühlt und noch andere wichtige Verrichtungen hat. Das wechselseitige Einziehen und Ausstoßen der Luft nennt man das Othemholen.

34. Die aus der Lunge ausgestoßene Luft dringt durch einen an der äußersten Oeffnung der Luftröhre befindlichen Knopf, der aus verschiedenen Knorpeln zusammen gesetzt ist, die in seiner Mitte einen Ritz bilden. Während diesem Durchdringen entsteht oft ein Schall, den man die Stimme nennt.

35. Die Stimme darf man nicht mit der Sprache verwechseln, als welche dem Menschen allein ausschließlich zukömmt, da er die Stimme mit mehrern Thieren gemein hat. Die Sprache erfordert auch, außer jenem Sitz, noch eine Menge andrer Werkzeuge, die uns noch nicht genugsam bekannt sind.

36. Außer der Lunge liegt in der Brusthölung noch ein großer Muskel, mit welchem die Blutgefäße zusammen hängen. Er heißt das Herz, und ist das vornehmste Werkzeug der Bewegung des Bluts.

37. Das Herz besteht aus einigen Hölungen. Durch die reizbaren Fasern, woraus es zusammen gesetzt ist, kann es sich, wenn das

Blut

Blut in die Hölungen dringt, zusammen ziehen und solches von sich in die Pulsadern stoßen; hierauf wird es durch den ganzen Körper bewegt, und durch die Blutadern wieder zum Herzen zurück geführt. Man wird diese Bewegungen an einigen Orten des Leibes unter dem Namen des Pulses gewahr.

38. Man kann das Herz mit Recht den edelsten Theil des Körpers nennen, indem von seinem Wohlstand der Umlauf des Bluts und zugleich das Leben; von seiner Verletzung aber das gänzliche Stocken desselben und der Tod, oder die Zerstörung des ganzen Körpers, abhängt.

39. Die Bauchhöle wird von der Brust durch das Zwerch= und Mittelfell abgesondert. In ihr befindet sich der Magen, ein geräumiger vielfaltigter Beutel, in welchen durch Hülfe des Schlundes die Nahrungsmittel gelangen, die wir, von Hunger und Durst getrieben, zu uns nehmen.

40. Den im Magen befindlichen Nahrungsmitteln wird der Speichel beygemischt, der aus vielerley Drüsen häufig zudringt. Sowohl durch diese, als auch durch Wärme und Bewegung, geht eine Zeitlang im Magen die Verdauung von Statten.

41. Hierauf gelangen die verdauten Speisen in den mit dem Magen verbundenen Zwölffingerdarm, woselbst sich mit ihnen sowohl eine

Menge Gekrößdrüsensafts, als auch aus der Gallenblase, welche an der in der Nachbarschaft des Magens befindlichen Leber hängt, etwas Galle vermischt, wodurch der Nahrungssaft bereitet wird.

42. Dieser Nahrungssaft wird durch die Fäserchen der Gedärme, welche letztern sich in Gestalt langer Schläuche gleichfalls in der Bauchhöle befinden, und die wohl sechsmal länger sind, als der ganze Mensch, abgesondert, durch Hülfe der Leber in Blut verwandelt und zur Ernährung des Körpers verwendet.

43. Die gröbern Ueberbleibsel von der Speise aber werden durch eine wurmförmige Bewegung der Gedärme auf die bekannte Art durch den After aus dem Körper geführet.

44. Endlich befinden sich auch im Unterleibe die Milz, die Nieren, die Blase und die Harnröhre, wodurch ein Theil der übrigen Flüssigkeiten im Körper abgeschieden, gesammlet und unter dem Namen des Urins ausgeführt wird. Der größte Theil aber kömmt durch die Ausdünstung aus demselben.

45. So lange wir durch die Werkzeuge die Sinne empfinden, uns dieser Empfindungen bewußt sind, und uns freywillig bewegen können, so lange wachen wir. Kommen wir aber in den Zustand, daß wir zu jenen Geschäften auf gewisse Zeit gleichsam ungeschickt werden, so schlafen wir. Während des Schlafens kommen uns aller-

allerhand unordentliche Gestalten und Begebenheiten vor, die mehrentheils durch den vorhergehenden Zustand, in welchem wir uns wachend befanden, veranlaßt werden. Wir nennen sie Träume.

46. Wenn von Zeit zu Zeit eine Menge nahrhafter Theilchen in unserm Köper zurückbleibt, und sich an schicklichen Oertern ansetzt, so nehmen wir zu und wachsen; wird hingegen nicht alles wieder ersetzt, was uns entgangen ist, so müssen wir abnehmen.

47. Der besten und häufigsten Nahrung ohngeachtet, werden aber doch dem Wachsen und Zunehmen auf verschiedene Weise Gränzen gesetzt. Sobald nämlich die Gefäße einen gewissen Grad der Steifigkeit angenommen haben, und sich durch die neuen nährenden Theilchen nicht weiter ausdehnen lassen, oder der Zahl nach, durch ihre Verwandlung in dichte Fasern, vermindert werden, oder auch die Knochen und Knorpel ihre größte Härte erlangt haben, so höret das Wachsen auf.

48. Wenn nun der Körper nicht mehr fähig ist zuzunehmen, so wird er wegen des beständigen Blutumlaufs bald ungeschickt, auch nur das sich durch die Nahrung zu ersetzen, was er verloren hat.

49. Dadurch wird er aber immer steifer und trockener, die Nerven werden unempfindlicher, und selbst die flüssigen Theile verschlimmern

mern sich durch die Veränderung der festen immer mehr und mehr.

50. Endlich ist also der Körper nicht mehr im Stande sich in der zu seinem Leben nöthigen Bewegung zu erhalten. Die Reizbarkeit, Empfindung und freywillige Bewegung hören auf, er nähert sich täglich seinem Ende, und zerstört sich allmählich von sich selbst, das ist, er stirbt des natürlichen Todes.

2. Der Seele.

51. Dieser bisher betrachtete menschliche Leib ist, so lange er lebt, mit einem von ihm gänzlich verschiedenen geistigen Wesen verbunden, das uns unter dem Namen der Seele bekannt ist.

52. Es besteht also die Seele nicht, wie die Theile des Körpers, aus fühlbarer Materie; sondern sie ist ganz einfach, und kein Auge kann sie sehen.

53. Von ihrem wirklichen Daseyn werden wir aber sowohl durch die göttliche Offenbarung, als auch durch die vielerley merkwürdigen Wirkungen, die sie äußert, sattsam überzeugt.

54. Eben so könnten wir auch ihre ewige Fortdauer oder Unsterblichkeit nach dem Tode des Leibes daraus, daß sie einfach und also ohne die Wirkung der Allmacht unzerstörbar ist, herleiten; wenn uns nicht auch davon die göttliche Offenbarung zur Gnüge unterrichtete.

55. Die

55. Die erste Fähigkeit, die wir an der Seele bemerken, ist, daß sie mittelst der Eindrücke, welche die Körper außer ihr in den Werkzeugen der Sinne machen, Vorstellungen und Gedanken davon bekommen kann. In Rücksicht dieser Fähigkeit legt man ihr äußere Sinne bey.

56. Und zwar den Sinn des Gesichts, in so fern sie sich durch Hülfe des Auges die sichtbaren; des Gehörs, in so fern sie sich mittelst der Ohren die hörbaren; des Geruchs, indem sie sich mittelst der Nase die riechbaren; des Geschmacks, da sie sich durch die Zunge die schmeckbaren; und endlich des Gefühls, indem sie sich durch Hülfe der Nerven die fühlbaren Dinge vorstellen kann.

57. Außer diesen legt man ihr auch verschiedene innere Sinne bey, als: das Bewußtseyn ihrer selbst; das innere Gefühl vom Wahren und Falschen; vom Guten und Bösen; vom Schönen und Häßlichen.

58. Ein anderes Vermögen der Seele ist, daß sie die mittelst der Sinne erhaltenen Vorstellungen behalten, und auch, wenn die äußern Dinge nicht mehr vorhanden sind, gleichsam die Bilder davon in sich beschauen kann.

59. Dieses Vermögen heißt die Einbildungskraft. Es wird dieselbe alsdann das Gedächtniß genennet, wenn die Seele im Stand ist, nach einiger Zeit durch gewisse Veranlassungen sich jene Bilder nicht allein wieder vorzustellen,

sondern

sondern sich auch dabey bewußt seyn kann, daß sie solsche Vorstellungen ehedem schon gehabt habe.

60. Bey Empfindung der sinnlichen Eindrücke verhält sich die Seele nicht bloß leidend, sondern sie hat das Vermögen, eine oder andere von den dadurch erhaltenen Vorstellungen, mit Ausschluß aller übrigen eine Zeitlang fest zu halten, und dieses Vermögen heißt die Aufmerksamkeit.

61. Sie kann auch ihre Aufmerksamkeit nach und nach von einem Theil einer Vorstellung auf den andern richten. Dieses Geschäft pflegt man das Ueberdenken oder Reflektiren zu nennen.

62. Während dem Ueberdenken kann die Seele sowohl von den gegenwärtig bemerkten, als auch von den ehedem gehabten Vorstellungen, welche ihr die Einbildung und das Gedächtniß herzuführen, das Aehnliche absondern, und daraus eine gewisse allgemeine Vorstellung von einer ganzen Art oder Gattung der Dinge abfassen, wo aber nun freylich eine solche Vorstellung nicht mehr die Natur eines Bildes haben kann.

63. Man pflegt solche Vorstellungen höhere oder abstrakte Begriffe zu nennen, und in wiefern die Seele im Stande ist, sich dergleichen zu verschaffen, in sofern schreibt man ihr einen Verstand zu.

64. Fer-

64. Ferner ist die Seele vermögend zween dergleichen verschiedene Begriffe gegen einander zu halten und einzusehen, ob sich solche zu einander schicken, oder ob sie sich widersprechen. Das Vermögen, wodurch sie solches thut, heißt die Beurtheilungskraft, so wie jener Gedanke selbst von der Uebereinstimmung oder dem Widerspruch der Begriffe ein Urtheil genannt wird.

65. Wie es die Seele vorhin mit zween Begriffen gemacht hat, so kann sie es auch wieder mit zwey Urtheilen machen. Wenn nämlich jene beyden Urtheile einen Begriff mit einander gemein haben, so setzt sie mittelst desselben aus den beyden Urtheilen ein drittes zusammen, das von jenen zwar verschieden ist, aber doch den Grund von seiner Zulässigkeit in denselben hat.

66. Dieses Vermögen, wodurch sie den Zusammenhang von mehrern Wahrheiten einsehen kann, heißt nun die Vernunft. Es kömmt dieselbe sowohl, als die Beurtheilungskraft und der Verstand, der menschlichen Seele ausschließlich zu, da sie die andern Vermögen, als, die Einbildungskraft und das Gedächtniß, mit den Seelen der übrigen Thiere gemein hat.

67. Dieses sind nun die sogenannten Erkenntnißvermögen der Seele. Ihre Güte sowohl, als ihre Brauchbarkeit, hängt meist von der gesunden oder schlechten Beschaffenheit des Blutes, der Nerven und des Gehirns ab.

68. Den

68. Den Erkenntnißvermögen sind die Begehrungsvermögen entgegengesetzt. Man wird nämlich bey der Seele auch noch gewahr, daß sie etwas verlangt, wenn es ihr gefällt, und etwas verwirft, wenn es ihr misfällt.

69. Wenn sich das Verlangen oder Verwerfen auf den Verstand und die Vernunft gründet, so nennt man es den Willen und das Nichtwollen. Hieraus erhellet, daß der Wille und das Nichtwollen auch nur allein dem Menschen vor den übrigen Thieren eigen sey.

70. In wiefern die Seele Etwas will, weil sich solches der Verstand als gut; oder Etwas nicht will, weil er sich solches als böse gedacht hat, in sofern legt man ihr eine Freyheit bey. Was also keinen Verstand, oder doch wenigstens zu einer Zeit den Gebrauch desselben nicht hat, dem kann man auch keine Freyheit beylegen, als, den neugebohrnen Kindern, den Schlafenden, Wahnsinnigen, Trunkenen und dem Vieh.

71. Das Verlangen und Verwerfen, welches sich nicht auf den Verstand, sondern bloß auf die Sinnen und die Einbildungskraft gründet, wird die sinnliche Begierde und der sinnliche Abscheu genennet. Diese beyden trifft man bey jungen Kindern und bey erwachsenen Menschen zu der Zeit, wenn ihr Verstand ganz müssig ist, und dann bey den unvernünftigen Thieren an.

72. Ein hoher Grad der sinnlichen Begierde oder des sinnlichen Abscheues bekömmt den Namen Affekt, Gemüthsbewegung, Leidenschaft. Zur Zeit der Affekten ist nicht allein die Seele, sondern auch der Körper, besonders in Ansehung seiner flüßigen Theile, äußerst thätig, und in voller Bewegung.

73. Die Affekten theilt man überhaupt in angenehme und widrige. Jene sind allemal mit einer sinnlichen Lust, und diese mit einem sinnlichen Verdruß verbunden.

74. Zu den angenehmen gehören unter andern: die Liebe, Freude, Dankbarkeit, Gunst, Zuversicht und das Mitleiden. Zu den unangenehmen: der Haß, Neid, die Traurigkeit, Furcht, das Schrecken, die Reue, Verzweifelung und der Zorn. Manche begreifen auch Dankbarkeit, Mitleiden, Traurigkeit, Reue und ähnliche unter dem Namen der angenehmen oder widrigen Empfindungen.

75. Der ganze Mensch besteht also aus den zween verschiedenen wesentlichen Theilen, dem Leib und der Seele. Beyde sind, wie vorhin gesagt worden, so lange der Mensch lebt, auf das innigste mit einander vereinigt; wenn aber der Leib aufhört seine Verrichtungen zu thun, und in Staub zerfällt, so trennt sich auch alsbald die Seele von ihm, und lebt allein fort.

76. Es haben sich die gelehrtesten Männer bemühet, die Art und Weise zu erklären, wie

die Seele ihre Gedanken und Entschließungen durch die Gliedmaaßen des Leibes ausführen lasse; und wie hinwiederum durch die sinnlichen Eindrücke die Seele von den Beschaffenheiten derer Dinge, die solche verursacht haben, Nachricht erhalten könne. Allein, was sie zu dem Ende ausgedacht haben, ist noch viel unbegreiflicher, als das, was sie dadurch haben erklären wollen.

77. Die Menschen theilen sich in die zwey großen Geschlechter, das männliche und weibliche. Beyde zusammen pflanzen ihres Gleichen durch Zeugen und Gebären fort. Die Menschen werden lebendig, auch ganz ausgebildet zur Welt geboren, und an den Brüsten ihrer Mütter oder Ammen so lange gesäuget, bis sie im Stand sind sich auf die gewöhnliche Art zu nähren.

78. Der Mensch hat außer dem Trieb seinen Hunger und Durst zu stillen, und sich zu begatten, wenig oder gar keinen Naturtrieb. Und an Kunsttrieben, als, daß er sich, wie die Spinne ihr Gewebe, oder die Biene ihre Zelle, ohne Nachsinnen und aus bloßem innrem Drang gewisse Kunstwerke verfertigen könnte, hat er gänzlich Mangel.

79. Vor den übrigen Thieren hat er indessen durch seinen Verstand, Vernunft, Sprache, Freyheit, Lachen, Weinen, aufrechten Gang und

und den Gebrauch zweyer Hände, Vorzug und Auszeichnung genug.

80. Auch wird er für seine lange und unvermögliche Kindheit durch das, in Vergleichung mit andern ihm ähnlichen Thieren, ausnehmend hohe Alter, das er erreichen kann, genugsam entschädiget.

81. Die Menschen haben zwar unter den verschiedenen Himmelsstrichen mancherley Abweichung in der Bildung, Farbe und dergleichen von einander, allein dem ohngeachtet können sie doch alle von Adam und Eva abstammen; und jene Verschiedenheit ist nicht wesentlich, sondern bloß durch die Wärme und Kälte, Luft, Nahrung, Lebensart und so weiter bewirkt worden.

82. Es ist also zwar andem, daß es auf unserer Erde Menschen, die schwarze Gesichter, wollichtes Haar, stumpfe Nasen und aufgeworfene Lippen haben, welche man Mohren nennt; auch gelb= und schwarzbraune, kupferrothe, breitnasichte, mit platten Gesichtern und kleinen Augen giebt; allein, was uns die alten Reisebeschreiber von Riesen, Zwergen, von Natur einäugichten, geschwänzten oder geschürzten Menschen als Wahrheit aufbürden wollen, ist lauter fabelhaftes und abentheuerliches Geschwätz.

83. Dieses ist indessen leider mehr als zu wahr, daß ein und anderer Mensch, durch aller=

hand Zufälle, noch ehe er ans Tageslicht kömmt, eine Anlage zum ungewöhnlich groß werden, oder sehr klein bleiben, oder andern Misgestalten bekommen kann. Allein dieses sind Unregelmäßigkeiten in der Natur, die man durch und durch bey ihr antrifft, aber bey weitem keine besondern Gattungen des Menschengeschlechts.

84. Der Aufenthalt der Menschen ist zwar bloß auf der Oberfläche der Erde; aber da auch so unbeschränkt, daß sich ihre Natur so wohl zur strengsten Kälte, als brennendsten Hitze, gewöhnen kann. Man will auch von einigen in der Wildheit aufgewachsenen Menschen wissen, daß sie in unterirdischen Hölen, auf Bäumen, und selbst im Wasser, geraume Zeit hätten leben können.

85. Ihre Nahrung ist eben so unbegränzt. Sie wissen sich aus der ganzen belebten Schöpfung fast alles eßbar zu machen. Auch aus dem Steinreich verträgt ihr Körper, als Würze und Genesmittel, Salz, metallische, erdichte und andere dergleichen Materien.

II. Kenntniß des Menschen im ausgebildeten Zustande.

86. Wenn sich die Menschen nicht in den traurigen Umständen befinden wollen, deren (3.) gedacht worden ist, so müssen sie auf die Aus-

Ausbildung der ihnen von Natur anerschaffenen Fähigkeiten, und auf noch andere Dinge, davon in der Folge die Rede seyn wird, auf das sorgfältigste bedacht seyn.

87. Um die Erkenntnißvermögen, die den Menschen vor den Thieren eigen sind, auszubilden, hat man durch Erfahrung und Nachdenken nach und nach eine Menge Wahrheiten und Vorschriften zusammen gebracht, die in dieser Verbindung unter dem Namen der Vernunftlehre bekannt sind.

88. Es zeigen dieselben, wie man die Begriffe ordnen und eintheilen, wie man sich solche auf eine kunstmäßige Art bilden, auch durch schickliche Zeichen und Worte ausdrücken müsse.

89. Ferner: was zum richtigen Urtheilen gehört, und auf wie vielerley Art die Urtheile sowohl, als die daraus entstehenden Sätze, verschieden seyn können; auch welches die Erfordernisse eines richtigen Vernunftschlusses sind, und wie man die Bündigkeit der bereits gemachten Vernunftschlüsse prüft.

90. Und da wir alle unsere Kenntnisse entweder durch Erfahrung, oder durch Nachdenken, oder durch Mittheilung anderer Menschen erhalten, so giebt uns auch hierinn die Vernunftlehre sichere Handleitung, daß wir immer auf dem Weg der Wahrheit bleiben, und nicht unvermerkt auf Irrthümer und Vorurtheile gerathen.

91. Sie setzt uns auf solche Weise auch in Stand, uns einen reichen Vorrath von mancherley brauchbaren Kenntnissen zu verschaffen, und macht uns geschickt, im Fall des Widerspruchs deren Richtigkeit aus Gründen zu beweisen; deswegen führt sie auch den Namen der Erfindungskunst.

92. So sehr der Verstand einer Aufklärung und die Vernunft einer Handleitung bedarf, um so mehr hat der Wille einer Ausbildung vonnöthen, da er von Natur gemeiniglich in lauter solche Handlungen ausbricht, die den Menschen in das Verderben stürzen. Der Vorrath von Wahrheiten und Vorschriften, die dahin gehören, machen die Wissenschaften des Rechts der Natur, der Sitten- und Tugendlehre, der Politik und Haushaltungskunst aus.

93. Im Recht der Natur werden die Pflichten eingeschärft: Befördere die Ehre Gottes; erkenne dich selbst; denke auf deine Erhaltung und Vervollkommung; bewahre dein Eigenthum; beleidige Niemand und laß einem Jeden das Seine. Daraus leitet man weiter her: Halte deine Verträge; bezahle zur rechten Zeit, was du schuldig bist; befördere die Wohlfahrt der Gesellschaft, davon du ein Mitglied bist; ehre deine Vorgesetzten und befolge ihre Befehle, und so weiter.

94. Die Sitten- und Tugendlehre zeigt, was Tugend und Laster sey, daß aus der Tugend

gend Glückseligkeit, und aus dem Laster Verderben entspringe; daß man sich vor allen Irrthümern hüten, das Gewissen niemals einschläfern, und die Affekten nicht Herr über sich werden lassen soll. Daß man in allen Dingen, und besonders im Essen und Trinken, Mäßigkeit beweisen, daß man treu und fleißig in seinem Beruf, freygebig, bescheiden, demüthig, und doch dabey edelmüthig, sanft, menschenfreundlich, freundschaftlich, aufrichtig, verschwiegen, unterhaltend, gerecht und redlich seyn müsse.

95. Die Politik sagt: Thue das zuvor selbst, was du von deinen Befehlen befolgt haben willst; mische dich niemals in fremde Händel, und unnöthige Dinge; sorge, daß du nicht allein deinen täglichen Unterhalt habest, sondern daß auch immer noch etwas vorräthig sey, wenn die Wohlanständigkeit oder die Noth einen außerordentlichen Aufwand erfordern. Betrage dich jederzeit deinem Stand und deinen gewissen Einkünften gemäß. Werde nie Bürge, wo du nicht zugleich willig bist, die Schuld zu bezahlen. Laß dir bey allen wichtigen Vorfällen schriftliche Versicherungen ertheilen, die auch wohl durch obrigkeitliches Ansehen und Pfänder unterstützt seyn können. Vertraue dich in bedenklichen Fällen niemand, den du nicht genugsam bewährt befunden hast.

96. Die Haushaltungskunst lehrt: Suche dir treue, geschickte und thätige Gehülfen zu dei-

nen Verrichtungen, sey äußerst aufmerksam auf sie, aber behandle sie leutselig, übertreib sie nicht, und gieb ihnen den zuvor bestimmten Lohn willig und zu rechter Zeit. Laß die nöthigen Abgaben nicht aufwachsen, laß die Ausgaben niemals mehr betragen, als die Einnahme. Uebernimm niemals mehr, als du bestreiten kannst. Ehe du etwas käuflich oder auf andere Art an dich bringst, so erkundige dich vorher bey Kennern nach allen Umständen auf das genaueste, und untersuche es selbst, so viel du kannst; deine Habseligkeiten bringe nie unter solche Umstände, daß du sie durch einen einzigen Unglücksfall alle auf einmal verlieren kannst. Ueberlege des Morgens, was du den Tag über zu thun hast, und untersuche am Abend, in wie weit deine Absichten erreicht worden.

97. Es reichen aber alle diese Mittel noch lange nicht zu, der menschlichen Seele eine wahre und ewig daurende Glückseligkeit zu verschaffen, sondern der Mensch muß die zu solchem Zweck nöthigen aus einer ganz andern und über alle diese Wissenschaften erhabenen Quelle nehmen, und diese ist die göttliche Offenbarung.

98. Die Bearbeitung derjenigen Seelenfähigkeiten, die sich auf die Einbildungskraft gründen, und die man unter dem Namen des sittlichen Geschmacks begreift, geschieht durch das Studium der sogenannten schönen oder bildenden Künste.

99. Zu diesen rechnet man erstens: die Beredsamkeit und Dichtkunst. Sie enthalten die Vorschriften, nach welchen man Gedanken, die das Schöne und Auffallende in der Natur zum Gegenstand haben, einnehmend und reizend durch Worte ausdrücken müsse. Die Worte müssen deswegen alle mit besonderer Sorgfalt gewählt, und auf eine künstliche Art zusammen gepaßt werden. Dieses können die Redner und Dichter.

100. Es steht also, zweytens, die Sprachkunst mit jenen in der engsten Verbindung. Man lernt in ihr den Ursprung der Wörter bey verschiedenen Völkern, deren Aussprache, Rechtschreibung und Zusammensetzung kennen. Die Menschen, welche sich damit beschäftigen, heißen Sprachforscher.

101. Drittens: die Zeichen- Kupferstecher- Steinschneider- Maler- und Bildhauerkunst. Diese Künste lehren, wie man Gegenstände aus der Natur und Einbildungskraft, mittelst eines Stifts, Grabstichels, Pinsels, Meisels, und durch Hülfe der Farben auf einer Fläche oder an einem dichten Körper, dem Auge darstellen solle. Die hieher gehörigen Künstler sind die Zeichner, Kupferstecher, Formschneider, Maler und Bildhauer.

102. Mit der Malerey ist, viertens, die höhere Gartenkunst in der nächsten Verwandschaft. Sie lehrt, wie man die reizendsten

Schönheiten der Natur dem Leben nach, mit Auswahl und Uebereinstimmung, in einem grossen abgemessenen Raume sammlen soll.

103. Fünftens: die Ton- und Tanzkunst. Jene giebt Vorschriften, wie man so wohl durch die menschliche Stimme, als auch durch allerhand künstliche Werkzeuge, die entweder geblasen oder deren Seiten, womit sie bezogen sind, gerührt werden, für das Ohr Töne in einer angenehmen und künstlich abwechselnden Harmonie hervorbringen könne; diese aber, wie durch Beyhülfe der vorigen, mittelst geschickter Bewegungen und Wendungen des menschlichen Körpers, allerley Arten von Gemüthsbewegungen kunstmäßig auszudrücken seyen. Hiermit beschäftigen sich die Tonkünstler und Tanzmeister.

104. Obschon die genannten Künste nur die Verfeinerung des sittlichen Geschmacks zum vorzüglichsten Augenmerk haben, mithin der Gegenstand ihrer Bearbeitung bloß die Seele, nicht aber der Körper, ist; so sieht man doch, wie ohnmöglich jene Hauptabsicht ohne Ausbildung der Gliedmaaßen des Körpers zu erreichen sey. Die mehresten von diesen Künstlern müssen theils ihren Mund, Kehle, Arme, Hände und Finger, theils ihre Füße, und überhaupt den ganzen Körper so in ihrer Gewalt haben, daß er die Entschlüsse der Seele mit der größten Behendigkeit auszuführen vermag.

105. Wer einen reichen Vorrath von allerley nützlichen Kenntnissen besitzt, und eine Fertigkeit hat, solche nach den Vorschriften der Vernunftlehre oder Erfindungskunst zu untersuchen, der wird überhaupt ein Gelehrter; und in Rücksicht des letztern besonders ein Weltweiser oder Philosoph genennet.

106. Die Gelehrten pflegen von langen Jahren her jene nützlichen Kenntnisse mit ihren Untersuchungen, Beweisen, Anmerkungen und dergleichen, in Bücher zu verfassen. Diejenigen, welche solches thun, heißen Schriftsteller.

107. Wer in Büchersälen oder Buchläden gewesen ist, und die dort vorhandene große Menge von Büchern gesehen hat, der kann einen Schluß auf die Menge von Kenntnissen machen, die sich die Menschen von Zeit zu Zeit erworben haben.

108. Die Gelehrten machen vornehmlich vier bis fünf Hauptgattungen aus. Zur ersten rechnet man die Gottesgelehrten oder Theologen, deren Geschäft ist, durch Lehren und Predigen ihre Nebenmenschen von allen dem zu unterrichten, was Gott in der Offenbarung den Menschen sowohl von seinem eignen Wesen und Eigenschaften, als auch von der Schöpfung der Welt und ihrem eignen Ursprung, von ihrer Bestimmung, ihrem Sündenfall, ihrer Wiederaufrichtung mittelst ihres göttlichen Erlösers, von ihrem glückseligen und verdammten Zustand nach ihrem Tode,

von den Mitteln, wodurch ersterer erlangt und letzterer verhütet werden könne, offenbaret hat.

109. Ueberdieses trösten und ermuntern sie die Menschen zur Zeit ihres Leidens, und auf ihrem Todbette, und in so fern werden sie besonders ihre Seelsorger genennet.

110. Endlich verwalten sie auch auf Gottes Befehl und Anordnung die Sakramente und andere äußerliche Kirchengebräuche, und deswegen heißen sie auch Diener des göttlichen Worts.

111. Zur zwoten gehören die Rechtsgelehrten oder Juristen. Sie bestehen aus Richtern und rechtlichen Beyständen oder Advokaten und Prokuratoren. Erstere verwalten die Gerechtigkeit, urtheilen und sprechen Recht über die freyen Handlungen der Menschen. Betreffen die Handlungen das Mein und Dein, so heißen sie bürgerliche; betreffen sie aber Belohnungen und Bestrafungen, so werden sie peinliche Richter genennet.

112. Die Advokaten tragen den Richtern nach einer gesetzmäßigen Vorschrift und Ordnung alles gründlich und genau vor, was so wohl dem Kläger, als dem Beklagten zu seiner Rechtfertigung gereicht; und die Prokuratoren besorgen überhaupt nach gewissen Instruktionen die rechtlichen Angelegenheiten ihrer Clienten. Es giebt aber auch Rechtsgelehrte, die sich bloß mit der Untersuchung und dem Vortrag rechtlicher Materien abgeben und deswegen Lehrer des Rechts heißen.

113. Zur dritten werden die Aerzte gezählt. Diese haben sich durch eine genaue Kenntniß des menschlichen Körpers, welche sie mittelst der Zergliederung desselben, und der Heilkräfte, die sie durch die Scheidekunst und Erfahrung von den natürlichen Körpern erlangt haben, in den Stand gesetzt, den gesunden Zustand des menschlichen Körpers zu erhalten, ihn vor drohenden Gefahren in Sicherheit zu setzen, und, im Fall ihm eine Krankheit zustößt, denselben wieder zu heilen.

114. Ein Theil der Aerzte beschäftigt sich in schweren Fällen mit Hülfleistung bey der Geburt des Menschen. Diese Aerzte verstehen, außer dem äußern und innern Bau des Leibes, auch die Einrichtung und den geschickten Gebrauch verschiedener Werkzeuge, welche man zu jenem Behuf erfunden hat, und werden deswegen Geburtshelfer genennet.

115. In weniger bedenklichen Fällen, oder in Ermangelung jener Geburtshelfer, besorgen dergleichen Verrichtungen verständige, im Ehestand gewesene und besonders dazu verpflichtete Weibspersonen, welche Wehmütter genennt werden, die man aber deswegen nicht eben unter die Gelehrten rechnet.

116. Mit den eigentlichen Aerzten stehen die Wundärzte in der genauesten Verbindung. Sie geben sich mit dem Verband und der Heilung der äußerlichen Wunden am menschlichen Leibe,

der

der Arm- und Beinbrüche, Verrenkungen, Quetschungen, Hinwegbringung mancherley widernatürlicher Auswüchse und dergleichen ab. Einige von ihnen beschäftigen sich nebenher auch mit Aderlassen, Schröpfen, Baden, Blasenziehen und Barbieren, und in dieser Rücksicht gehören sie nicht mit zur Klasse der Gelehrten.

117. Endlich machen es sich auch gewisse Aerzte zur Pflicht, durch ihre Gelehrsamkeit und künstliche Versuche etwas zur Ausbreitung der Kenntnisse, welche die Schmiede, Hirten und andere Personen von den Heilmitteln der innerlichen und äußerlichen Krankheiten des Viehes zu haben pflegen, beyzutragen. In dieser Rücksicht heißen sie Vieharzte.

118. Die vierte Gattung von Gelehrten hat die Nachforschung, Erweiterung und Ausbreitung der Wissenschaften von der menschlichen Seele und ihren Kräften; von der Geschichte oder Historie und den damit verbundenen Wissenschaften, als, der Erdbeschreibung und dergleichen; von der Größenlehre oder Mathematik; von der Naturlehre oder Physik; wie auch von allem dem, was zur Staats- Haushaltungs- und Landwirthschaftskunst im Großen und Kleinen gehört; auch von den bildenden Künsten, in so fern sie nicht als bloße mit keinem sonderlichen Nachdenken verbundene Handarbeiten getrieben werden, zum Gegenstand ihrer Bemühungen. In so fern diese Gelehr-

ten bloß in ihren Schriften, oder auf ihren Lehrstühlen davon handeln, werden sie auch Philosophen in einer allgemeinen Bedeutung dieses Worts genennet.

119. Zur fünften Gattung kann man diejenigen Gelehrten zählen, die sich besonders mit Erziehung und Unterweisung der Jugend, in Absicht der Aufklärung ihres Verstandes und Veredlung ihres Herzens durch Erklärung der ersten Gründe in den Wissenschaften, auch mit der Stärkung ihres Körpers durch Unterricht in allerhand Leibesübungen, so wohl auf höhern als niedern Schulen beschäftigen. Sie führen verschiedene Namen, als, Pädagogen, Philanthropen, Professoren, Hofmeister, Exercitienmeister, Schulmeister und dergleichen. Zum Theil bestehen solche aus Gelehrten, die in anderer Rücksicht zu einer oder mehrern der vorhergehenden Gattungen gehören.

120. Es giebt noch viele andere menschliche Verrichtungen, die zum Stand seiner Ausbildung gehören, wo die Seele weniger, weit mehr aber der Körper und dessen Gliedmaaßen beschäftigt sind. Man begreift sie unter dem Namen der mechanischen Künste, Handwerke und der Landwirthschaft.

121. Es haben die mechanischen Künste mehr die Befriedigung der menschlichen Bedürfnisse, als das bloße Ergötzen, zur Absicht, als: die Buchdruckerkunst; die mechanische Bau-

und Gartenkunst; die Uhrmacher= Apotheker= Conditor= Koch= Jäger= und Schreibkunst, und andere mehr.

122. Gewisse Künste, die zwar außerordentlich viel Geschicklichkeit und Uebung erfordern, die aber bisweilen mit Leibes- und Lebensgefahr verknüpft sind, und doch dabey keinen Nutzen haben, auch kein gewisses und beständiges Einkommen verschaffen, pflegt man brodlose Künste zu nennen, als die Seiltänzer=, Taschenspieler= und andere diesen ähnliche Künste.

123. Die Handwerke sind von den mechanischen Künsten eben so verschieden, wie diese von den bildenden. Es kömmt bloß darauf an, ob die Seele oder der Körper mehr dabey beschäftiget ist, und ob sie mehr das bloße Vergnügen, oder das dringende Bedürfniß zu verschaffen, abzielen.

124. Man kann deswegen die Gränze zwischen mechanischen Künsten und Handwerken nicht leicht bestimmen. Oft zeigt mancher Handwerker bey seiner Waare mehr Geschmack und Nachdenken, als der Künstler bey seinem Kunstwerk. So pflegt man die Perückenmacher, Goldarbeiter, Orgelmacher und andere nicht zu den eigentlichen Handwerkern zu rechnen, ob sie gleich sehr vieles mit einander gemein haben.

125. Die gewöhnlichen Handwerker kann man füglich unter drey Hauptklassen bringen. Die erste davon sorgt für die einfache Zuberei-

tung unsrer gemeinsten Nahrungsmittel, als: die Müller, Becker, Metzger, Brauer.

126. Die andern für die Verfertigung unsrer mancherley Kleidungsstücke, als: die Hutmacher, Kürschner, Schneider, Beutler, Strumpfwirker, Schuhmacher, Posamentirer, Seidenwirker, Tuch- und Zeugmacher, Färber, Weiß- und Lohgerber, Leinweber.

127. Die dritte endlich für die Verfertigung unsrer Gebäude, Geräthschaften und anderer Nothwendigkeiten, als: die mancherley Schmiede, Schlosser, Schwerdtfeger, Gürtler, Nadler, Zinngießer, Klemper, Schreiner, Drechsler, Zimmerleute, Wagner, Böttcher, Töpfer, Glaser, Buchbinder, Sattler, Riemer, Seiler, Seifensieder, Tüncher, Maurer und so weiter.

128. Diese Handwerker sind in gewisse Zünfte eingetheilt, das ist, sie stehen unter besonderer Aufsicht ihrer Obermeister, und verhalten sich, was ihre Handwerksgebräuche betrifft, nach gewissen Statuten oder Innungsartikeln, welche in einer besondern Lade, gegen die sie viel Achtung bezeigen, nebst andern Handwerkskostbarkeiten und Geräthschaften aufbewahrt werden.

129. Dergleichen Artikel schreiben unter andern gewisse Feyerlichkeiten, und den Kostenbetrag beym Aufdingen und Lossprechen der

Lehrlinge, beym Gesellenmachen und Meisterwerden, und dergleichen vor.

130. Ueberdieses ist in ihnen auch die Zeit festgesetzt, wie lange der Lehrling lernen, der Gesell in der Fremde wandern, und wie alt er wenigstens seyn muß, wenn er zum Meisterwerden tüchtig seyn soll.

131. Die Söhne und Schwiegersöhne der Meister haben vor den Fremden gewisse Vorzüge. Es pflegen aber solche gegen Erlegung eines gewissen Geldes, auf vorhergegangene Berathschlagung, auch wohl ein und andern Fremden zugestanden zu werden. In diesen und andern ähnlichen Absichten kommen die Meister an gewissen Tagen des Jahres bey ihren Obermeistern, unter Beyseyn und Aufsicht einer obrigkeitlichen Person zusammen, und besprechen sich von diesen ihren Angelegenheiten mit einander.

132. Insgemein verfertigen die Handwerker entweder allein, oder mit Zuziehung einiger Gesellen und Lehrlinge, ihre Waare auf vorhergegangene Bestellung; oft aber wird auch vom Landesherrn oder einem andern reichen Manne die Anstalt getroffen, daß eine ganze Menge Meister und Gesellen, unter Aufsicht eines Direktors, eine gewisse Waare ohne vorhergegangene Bestellung ins Ganze verfertigen, die man hernach weit und breit auszuführen pflegt. Solche Anstalten werden Fabriken oder Manufactu-

ren

ren genennet. So hat man Porcellan- Glas- Spiegel- Seidenfabriken; Zeug- Wollen- und Strumpfmanufacturen und dergleichen.

133. So wohl die schriftstellerischen Arbeiten der Gelehrten, als die mechanischen der Künstler und Handwerker, als auch die, welche die Natur auf gewisse Weise liefert, müssen durch Umtauschung, Kauf und Verkauf vertrieben und gemeinnützig gemacht werden. Die Personen, welche sich damit beschäftigen, machen die große und wichtige Klasse der Menschen aus, welche die Kaufmannschaft heißt. Der mehreste Vertrieb ihrer Waaren geschieht auf den sogenannten öffentlichen Messen und Jahrmärkten.

134. Bey der gesammten Kaufmannschaft macht man füglich folgende drey Abtheilungen. Die erste begreift die Buchhändler oder Buchführer, die sich mit Verhandlung der gelehrten Arbeiten ganz allein abgeben; die zwote enthält die eigentlichen Kaufleute, welche bloß ins Große handeln; und die dritte faßt endlich die Materialisten, Kramer und Handelsleute in sich, welche die einfachen Materialienwaaren nach der Hand, der Elle und dem Gewicht einzeln verkaufen.

135. Es giebt auch gewisse Lebensarten der Menschen, die man weder zu den Künsten, noch Handwerken zu rechnen pflegt, und die doch gleichwohl auf die Befriedigung täglicher Be-

dürfnisse der Menschen abzielen. Dahin kann man diejenigen rechnen, welche die Papier- Oel- Walk- und Pulvermüller; die Ziegel- und Kalkbrenner, die Steinbrecher, Holzhauer treiben.

136. Eine überaus nützliche und den grössern Theil der Unterthanen des Staats beschäftigende Lebensart ist der Ackerbau und die Viehzucht. Beyde werden mehr auf dem Lande, als in den Städten, und am wenigsten in großen Städten getrieben.

137. Die Gelehrten haben es nicht unter ihrer Würde zu seyn geglaubt, Untersuchungen anzustellen und Vorschriften ausfindig zu machen, nach welchen jene Beschäftigungen mit möglichster Leichtigkeit, Kostenersparniß und Nutzen können getrieben werden. Die Wissenschaft, welche diese Bemühungen gemeinnützig macht, heißt die Landwirthschaft.

138. Die Menschen, welche das Feld bauen, führen davon den Namen Bauren. Zum Feldbau gehört vorzüglich eine gute Zubereitung des Erdbodens. Man muß ihn daher von Steinen und überflüssigem Wasser, durchs Ablesen und Grabenführen vor allen Dingen befreyen; man muß ihn wohl düngen, etlichemal ackern; ihn hierauf mit gutem Saamen bestellen, mit der Egge und Walze überstreichen, und die junge Saat nach Befinden durch Ausjätung

dung des Unkrauts, durch Schrepfen oder Abhüten vor fernern üblen Zufällen verwahren.

139. Wenn die Feldfrüchte reif sind, werden sie entweder mit der Sichel abgeschnitten, oder mit der Sense abgemähet, auch zum Theil mit den Wurzeln ausgerauft. Manche können alsdenn sogleich vom Acker hinweg geschafft oder eingeerndtet werden; manche aber müssen zuvor abtrocknen, manche rösten, und manche werden gar auf dem Acker ausgedroschen, darnach eingefahren und in Scheuren, auf Böden oder in andern Behältnissen aufbewahret.

140. Sobald nun die eigentliche Feldarbeit vorüber ist, wird von den Landleuten für die fernere Bearbeitung ihrer geerndteten Produkte gesorgt. Die Körner werden aus dem Stroh gedroschen, von der Spreu gereinigt und aufgeschüttet. Flachs, Hanf wird in die Röste gethan, ausgewaschen, geblaut, gebrecht, gehechelt in Büschel gebunden oder zu Kauten gedreht; der Waid gequetscht, geballt, getrocknet und so weiter.

141. Die Viehzucht ist mit dem Ackerbau unzertrennlich verbunden. Es muß aber die Menge des Viehes mit der Anzahl von Aeckern und Wiesen, die man besitzt, in der genauesten Uebereinstimmung stehen, wenn man kein verdorbener Landwirth werden will. Das Vieh muß theils dem Landmann die schwersten Arbeiten verrichten, und ihm den größten Theil seiner

Stadtbibliothek Augsburg

Nahrung verschaffen; theils den Dünger bereiten; theils die Abgänge an Geströhde, Spreu und dergleichen wegfressen.

142. Diejenigen, unter deren besondern Aufsicht und Obhut das nicht zur Arbeit bestimmte Vieh steht, heißen Hirten. Ihre vornehmste Pflicht ist, durch Wachsamkeit und Treue mittelst ihrer Hunde, Stäbe, Peitschen und Schaufeln zu sorgen, daß das Vieh auf der Weyde an Saat, Pflanzen und Gesträuchen keinen Schaden thue, gesundes Futter und Wasser habe, nicht auf die Hitze saufe, und vor allerley Seuchen und Ansteckungen so viel möglich bewahrt werde.

143. Wird aber ein oder anderes Stück krank, so müssen die Hirten so viel Kenntnisse haben, daß sie ihm durch natürliche Genesungsmittel wieder zu seiner Gesundheit verhelfen können; hingegen aber alle abergläubische und zauberische Verfahrungsarten, als Christen- und Menschheit entehrend, verabscheuen.

144. Alle vorgedachte Verrichtungen nun werden eigentlich von lauter Mannspersonen besorgt, und die Weiber sind der Regel nach von ihnen ausgeschlossen; allein sie pflegen dem ohngeachtet ebenfalls vielen Antheil daran zu nehmen, und häufige Beyspiele lehren, daß sie es darinn vielmals den Männern, wo nicht zuvor, doch wenigstens gleich thun.

145. Eigentlich aber sind die Geschäfte der Weiber die innere Besorgung der Wirthschaft oder Haushaltung, als: das Kochen, Spinnen, Nähen, Waschen und Platten; die körperliche Erziehung der unerwachsenen Kinder; die Reinlichhaltung des Hauses, der Geräthschaften, und was diesem ähnlich ist.

146. Die unerwachsenen Kinder beyderley Geschlechts haben sich zwar noch keiner besondern Lebensart gewidmet, deswegen dürfen sie aber doch auch nie müssig, oder auf eine unnütze Weise beschäftigt seyn, sondern die Knaben müssen den größten Theil ihrer Zeit mit Erlernung und Uebung solcher Dinge zubringen, die sie in ihren reifern Jahren zu ihren Berufsgeschäften nöthig haben. In den übrigen Stunden aber können sie ihren Eltern zur Hand gehen, und ihnen manche nützliche Dienste leisten.

147. Die Mägdchen fangen frühzeitig an, der Mutter oder Haushälterinn bey ihren Verrichtungen an die Hand zu gehen, und sich denen häuslichen Geschäften, die nicht über ihre Fähigkeiten und Kräfte steigen, allmählich zu unterziehen; doch müssen darüber auch niemals diejenigen Stunden verabsäumt werden, in welchen sie den zum Christenthum, zur Aufklärung ihres Verstandes und Veredlung ihres Herzens nöthigen Unterricht erhalten.

III. Kenntniß des Menschen im gesellschaftlichen Zustand.

148. Es ist zwar an sich nicht unmöglich, daß der Mensch die im vorigen Abschnitt auseinandergesetzten Geschäfte größtentheils bloß für seine eigne Person treiben könne; allein das ist doch auch ohne Widerspruch, daß er, ohne in Verbindung mit andern Menschen zu stehen, gar oft unüberwindliche Hindernisse finden würde, das auszuführen, was er sich vorgesetzt hat.

149. Ueberdieses würde es ihm ohne dergleichen Verbindung unzähligemal an Veranlassung fehlen, sich Dinge zu verschaffen, die ihm doch, wenn er sie besitzt und recht braucht, die unvermeidlichen Verdrüßlichkeiten des menschlichen Lebens mildern, und die natürlichen Annehmlichkeiten desselben im vorzüglichen Grad erhöhen.

150. Vor allen Dingen müßte es ihm ausserdem an Schutz und Sicherheit fehlen, auch sein geringstes Eigenthum in Ruhe und Zufriedenheit zu genießen. Aus diesem Grund haben sich schon in uralten Zeiten mehrere Menschen zusammen verbunden und sind einig geworden, zu Erreichung jener Absichten sich wechselseitige Pflichten zu leisten. Dergleichen Verbindung nennt man überhaupt eine Gesellschaft.

151. Eine Gesellschaft von Menschen, die so viel Mitglieder hat, daß solche eine große Strecke Landes bewohnen, heißt ein Staat; und die Einrichtung desselben eine Staatsverfassung.

152. Man kann leicht denken, daß das Menschengeschlecht viel zu zahlreich, und die ganze Erdfläche viel zu weit ausgedehnt sey, als daß alle Menschen einen einzigen Staat ausmachen könnten. Es giebt also vielerley Staaten in der Welt, die auch verschiedene Verfassungen haben.

153. Sobald die Menschen in einem Staat leben, so müssen sie bey ihrem Thun und Lassen nicht ihren eignen Vortheil allein, sondern zugleich das Wohl des ganzen Staats vor Augen haben. Es giebt daher mancherley Vorschriften, welche die natürliche Freyheit auf verschiedene Art näher bestimmen, auch wohl einschränken. Diese Vorschriften heißen Gesetze.

154. Die Macht, Gesetze zu geben und darüber zu halten, heißt im Staat das Regiment; die Bestimmung, wer solche Macht haben soll, die Regimentsverfassung oder Regierungsform

155. Unter den verschiedenen Regierungsformen, welche bey dem und jenem Staat eingeführt sind, ist ohnstreitig diejenige die beste, wo eine einzige weise und gütige Person jene Macht unter gewissen nöthigen Bedingungen in

Händen hat. Sie heißt die Alleinherrschaft oder Monarchie.

156. Die vorerwähnte Person, welche die höchste Gewalt in Händen hat, wird der Landesherr oder Regent genennet. Die übrigen Glieder des Staats sind ohne Ausnahme seine Unterthanen.

157. Die Landesherren führen verschiedene Titel, als: Kaiser, König, Churfürst, Herzog, Landgraf, Marggraf, Fürst, Graf und andere mehr. Manche sind vom geistlichen Stand und heißen Pabst, Erzbischof, Bischof, Abbt und dergleichen.

158. Es hat zu allen Zeiten tapfere und würdige Männer gegeben, welche ihren Landesherren so wohl bey Streitigkeiten, als auch bey andern wichtigen Vorfallenheiten, ausgezeichnete Beweise ihrer Treue und ihres Diensteifers zu Tage gelegt haben. Sie waren daher immer zunächst um dieselben; genossen besondere Gnadenbezeigungen; wurden mit kleinen Strichen Landes als Gütern belehnt; führten eine Art von Gerichtsbarkeit über die daselbst vorhandenen Einwohner; schrieben sich von diesen Gütern hinter ihren Taufnamen her, und erlangten dadurch eine gewisse erbliche Würde, welche uns unter dem Namen der ritterlichen oder adelichen bekannt ist.

159. Ein anderer Theil der Unterthanen zog sich in die Städte, leistete theils dem Landesherrn

desherrn bey Verwaltung der Gerechtigkeit oder in andern Fällen nützliche Dienste, trieb Kaufmannschaft, Künste, Handwerke und verarbeitete die rohen Landesprodukte weiter. Dieser Theil macht den Bürgerstand eines Staats aus.

160. Der übrige Theil von Unterthanen blieb auf dem Lande und wohnte in Flecken und Dörfern; trieb Ackerbau und Viehzucht. Er machte daher den Baurenstand aus.

161. Es ist dem Regenten nicht möglich, so wohl die Verfügungen, die er zum Besten seiner Unterthanen trifft, als auch die Entschlüsse, die er denselben auf die ihm vorgetragenen Angelegenheiten ertheilt, unmittelbar und in eigner Person auszufertigen; sondern er bedient sich zu beyden gewisser gelehrter und würdiger Männer, auch meist vom Adelstand, die seine Räthe genennet werden.

162. Einige von diesen, welche die allervornehmsten und wichtigsten sind, pflegen ihm die Staatsangelegenheiten mündlich vorzutragen, und hören auch wieder seine Entschließungen von ihm selbst unmittelbar; die andern hingegen berichten bloß ihre Sachen schriftlich ein, und empfangen auch wieder durch sogenannte Rescripte die Resolutionen. Die ersten werden geheime Räthe oder Staatsminister genennet, und machen das geheime Rathscollegium oder geheime Ministerium, worinn der Regent

gent den Vorsitz hat, letztere aber die übrigen höchsten Landescollegien und Kommissionen aus.

163. Unter diesen Collegien heißt dasjenige, welches die zur Verwaltung der Gerechtigkeit und zum äußerlichen Wohlstand der Unterthanen abzielenden Einrichtungen in Ausübung zu bringen hat, die Landesregierung. Neben derselben ist auch bisweilen ein Hofgericht, welches etliche benachbarte Staaten gemeinschaftlich unterhalten, angeordnet, welches aus einem Hofrichter, etlichen adlichen und gelehrten Beysitzern, Protonotarien und dergleichen besteht. Die Landesregierung pflegt aus einem Kanzler, der den Vorsitz hat, zuweilen Vicekanzler, etlichen Räthen und Beysitzern zu bestehen, welche theils vom Adel- theils vom Bürgerstande, insgesammt aber Rechtsgelehrte sind. Es hat dasselbe Collegium wieder verschiedene Justizämter unter sich, welche aus einem Amtshauptmann, Amtscommissarius, Amtsadjunctus, Pflegschreiber und andern Bedienten bestehen.

164. So wohl die gräflichen und adelichen Güterbesitzer, als auch die Städte, haben von langen Jahren her das Recht, aus ihren Mitteln, jedoch nach gewissen landesherrlichen Bedingungen und vorhergegangenen Bestätigungen, einige obrigkeitliche Personen zu bestellen, welche die minder wichtigen Streitigkeiten der unter ihren Gerichtsbezirk gehörigen

Unter-

Unterthanen schlichten, und ihnen, wenn sie etwas versehen, die gesetzmäßigen Strafen zuerkennen können. Es gehören dahin die Canleyräthe, Justizbeamte, Gerichtshalter und Stadträthe.

165. Von dieser Gerichtsbarkeit sind indessen die sogenannten Schrift- oder Canzleysäßigen Personen ausgenommen, als welche in weltlichen Dingen unmittelbar vor der Landesregierung belangt werden müssen. Zu diesen gehören vornehmlich die adelichen Personen, die vornehmern fürstlichen Diener, gelehrte Hofbefreyte und dergleichen.

166. Aber auch die wichtigen Rechtshändel oder Processe, und die harten Leibes- und Lebensstrafen unschriftsäßiger Personen, gelangen, wenn sie nur vorher bey jenen Untergerichten anhängig gewesen sind, und daselbst nicht völlig haben entschieden werden können, auch vor die Landesregierung, von der man sich im Fall der Noth endlich gar an den Landesherrn unmittelbar wenden kann.

167. Ein Stadtrath besteht aus etlichen Bürgermeistern, bisweilen einem Prokonsul; verschiedenen Herren des Raths; von der Gemeinde und einigen Gerichtsschöppen. Die Bürgermeister wechseln alle Jahre mit einander im Regiment ab. In manchen Städten sind sie insgesammt nebst dem Prokonsul Rechts-

gelehrte,

gelehrte, in manchen aber sind sie es nur zur Hälfte.

168. Mit den Processen beschäftigen sich, von Seiten des Stadtraths, bloß die am Regiment sitzenden Bürgermeister und der Prokonsul. Der ganze Stadtrath aber stellt in gewissen Zusammenkünften Berathschlagungen über die nöthigen Bedürfnisse des gemeinen Stadtwesens an, und trägt alsdenn die Befriedigung derselben, als das Bauen und dergleichen, gewissen Herren des Raths, von der Gemeinde und Gerichtsschöppen auf.

169. Die Einnahmen und Ausgaben, wie auch andere auf das Eigenthum des Raths und der Bürgerschaft sich beziehende Sachen, werden in der Rathskämmerey und Schreiberey durch Kämmerer, Schösser, Stadtschreiber und dergleichen besorgt.

170. Ein anderes von obgedachten höchsten Landescollegien wird das Oberconsistorium genennet. Es hat die Besorgniß von allem, was Geistlichkeit und Religionssachen im Lande betrifft: als vom Kirchen- und Schulwesen; von den sogenanten frommen oder milden Stiftungen im Lande (im Fall keine besondern Commissionen deswegen verordnet sind), wohin die Waysenhäuser, Hospitäler, Witwencassen, Stipendien und andere zum Behuf der Alten, Unvermögenden und Unmündigen gemachte Vermächtnisse gehören; ferner von Aufrechthaltung

der Verordnungen bey Verlöbnissen, Trauungen, Kindtaufen und Begräbnissen, auch den Censuren und Buchdruckereyverordnungen.

171. In diesen jetzt genannten Angelegenheiten stehen außer denen Personen, welche geistliche Bedienungen haben, auch alle andere Staatsunterthanen, sie mögen Namen haben wie sie wollen, unter dem Oberconsistorium. Doch kann man sich von ihm so gut, als von der Landesregierung, im Fall man sich beschwert zu seyn glaubt, an den Landesherrn unmittelbar wenden.

172. Das Oberconsistorium besteht aus einem Präsidenten, bisweilen Vicepräsidenten, der den Vorsitz hat und mehrentheils vom Adelstand zu seyn pflegt; aus etlichen Räthen und Beysitzern, die zum Theil weltlichen, zum Theil geistlichen Standes sind.

173. Einer von den geistlichen Räthen dieses Collegiums führt wieder die mehr ins Einzelne gehende Oberaufsicht über das zur niedern Geistlichkeit im Staat gehörige. Er erhält in manchen Fällen, als bey den Visitationen, auch wohl vom Landesherrn unmittelbaren Auftrag deswegen, und ist in sofern jedermann unter dem Namen eines Generalsuperintendenten bekannt.

174. Ein Generalsuperintendent hat, weil er in einem etwas großen Lande nicht alles, worüber er wachen soll, in eigner Person übersehen

sehen kann, wieder einige Unteraufseher über das, was in kleinern Städten oder auf den Dörfern zur Geistlichkeit gehört. Diese werden Specialsuperintendenten und Adjuncten genennet.

175. Die Superintendenten und Adjuncten machen nebst dem Justizbeamten, und in Städten einem und anderm Bürgermeister des Orts, wieder kleinere Collegien aus, welche geistliche Untergerichte heißen, und dem Oberconsistorium untergeordnet sind.

176. Die geistlichen Personen in einer Stadt, in sofern sie sich mit dem Predigen, der Seelsorge und andern kirchlichen Verrichtungen beschäftigen, machen ein sogenanntes geistliches Ministerium aus.

177. Es kann eigentlich kein Gottesgelehrter in dasselbe aufgenommen oder sonst zum Predigtamt fähig erklärt werden, wenn er nicht nach altem apostolischem Gebrauch vor öffentlicher Gemeinde von den Gliedern desselben dazu ordiniret worden ist. Es werden daher die Gottesgelehrten, ehe sie diese Ordination erhalten, bloße Anwartschafter oder Candidaten des Ministeriums genennet.

178. Die übrigen in der Kirche nöthigen Personen, welche keine Gottesgelehrten zu seyn brauchen, sind dem Ministerium untergeordnet. Jedermann kennt sie unter den Namen der Cantoren mit ihren Adjuvanten, Organisten,

Kirch-

Kirchner, Cymbelträger, Altaristen, Kasten-vorsteher, Balkentreter, Thürwärter.

179. Das Schul- und Erziehungswesen wird von gewissen Lehrern auf hohen und niedern Schulen besorgt. Die hohen Schulen, wo sich die angehenden Gelehrten, so wohl inner- als außerhalb Landes, in den Anfangsgründen der Wissenschaften und schönen Künste unterrichten lassen und Studenten heißen, werden Universitäten oder Akademien genennet.

180. Die Lehrer werden in öffentliche und Privatlehrer eingetheilt. Sie machen von alten Zeiten her vier sogenannte Fakultäten aus, nämlich die theologische, juristische, medicinische und philosophische, welchen man in unsern Zeiten auch die fünfte oder ökonomische beyzufügen angefangen hat.

181. Die Fakultäten, Studenten und alles, was zur Universität gehört, stehen unter der Direktion eines Rektors. Erstere haben, ausser dem Recht des öffentlichen Unterrichts, auch noch diese Rechte, daß sie wichtige Streitigkeiten untersuchen und ihr Gutachten darüber fällen, öffentliche Disputationen halten, gewisse akademische Würden auf eine feyerliche Art ertheilen, nämlich Doktoren, Licentiaten, Magister und Baccalaureen creiren dürfen.

182. Die öffentlichen Schulen, wo sich die Jünglinge eines Landes zum akademischen Unterricht vorbereiten, heißen Landesschulen,

Gymnasien, Collegien. Die Lehrer derselben pflegt man ebenfalls Professoren zu nennen, weil so wohl ihr Unterricht selbst, als auch die Art, wie sie denselben ertheilen, dem akademischen ganz ähnlich ist. Sie haben aber weder Fakultäten, noch die vorgenannten akademischen Rechte. Ihre Lehrlinge werden Schüler oder Gymnasiasten genennet.

183. Unter niedern Schulen begreift man diejenigen, wo die zärtere Jugend einer Stadt, oder eines Dorfs, im Christenthum und andern nöthigen Kenntnissen, die den Kräften derselben angemessen sind, unterwiesen wird. Man nennt sie deswegen im ersten Fall Stadt- und im letzten Dorfschulen. Die Lehrer werden Schulmeister; und die Lehrlinge, die so wohl männlichen als weiblichen Geschlechts seyn können, Schulkinder genennet.

184. Die Land- Stadt- und Dorfschulen, haben ebenfalls ihren Rektor, der über das Betragen der Lehrenden und Lernenden wacht, und außerdem auch selbst mit Unterricht ertheilt.

185. Es sind überdieses die vorgedachten Schulen in gewisse Klassen und Ordnungen abgetheilt. Man pflegt mit den Lehrlingen derselben jährlich eine feyerliche Prüfung oder Examen unter Aufsicht gewisser Schulinspectionen anzustellen; nach dessen Endigung die fleissigen und tüchtigbefundenen entweder aus der Schule losgezählt, oder zu höhern Klassen und

Ord-

Ordnungen befördert, die untüchtigen aber zurückgewiesen werden.

186. In Städten und großen Dörfern hat man auch wohl besondere öffentliche Mägdchenschulen, wo keine Knaben dazu kommen; es wird aber darinnen nichts von häuslichen oder Wirthschaftskennißen getrieben, sondern Christenthum und einige Elementarkenntnisse. Privat- oder Winkelschulen haben nur einen einzigen Lehrer, der gemeiniglich ein Candidat des Ministeriums ist. Sie werden weder von Seiten des Landesherrn oder Oberconsistoriums angelegt, noch visitirt, sondern sind bloß willkührliche Anstalten des Lehrers.

187. Der Landesherr braucht nun so wohl für sich und sein Haus, als auch für seine Räthe und andere Dienerschaft, wie auch zum Unterhalt für das öffentliche Bauwesen, hinlängliche Einkünfte. Diese werden dann theils von sogenannten Kammergütern, theils von gewissen Regalien, als: Berg- und Salzwerken, Waldungen, Jagden, Gärten, Fischereyen, Münz- Post- Tranksteuer- Zoll- und Thorschlußbenutzungen und dergleichen gezogen. Es sind also ebenfalls einige Räthe mit einem Präsidenten nöthig, welche wegen der Einnahmen so wohl als Ausgaben das Nöthige besorgen. Und diese machen dasjenige höchste Landescollegium aus, welches die Rentkammer genennet wird.

188. Das Kammercollegium hat auch wieder verschiedene Unterbeamte und Bediente unter sich, als: Berg- Münz- und Postdirektoren, Jäger- Forst- Wild- Floß- und Baumeister, Hofgärtner, Amtsvögte, Verweser, Kornschreiber, Tranksteuer- und Zolleinnehmer mit ihren Zugeordneten, auch Thor- und Einlaßschreiber.

189. Weil die ebengedachten Einkünfte zu Bestreitung aller Bedürfnisse insgemein nicht zureichen, so müssen die Unterthanen für den Schutz, welchen ihnen der Landesherr angedeihen läßt, und für die Beförderung ihrer Wohlfahrt noch gewisse Steuern und Abgaben entrichten. Wegen dieser Steuern und deren Verwendungen pflegt er mit den vornehmsten Gutsbesitzern seines Landes, welche die Landschaftsdeputation ausmachen, an gewissen Land- oder Deputationstagen besondere Unterhandlungen, deren Ausgang hernach in einen gewissen Landtagsabschied verfaßt wird und Gesetzeskraft erhält.

190. Das höchste Landescollegium, welches diese Steuersachen verwaltet, heißt das Obersteuercollegium. Es besteht aus einem Direktor und etlichen Räthen. Dieses hat auch, wie das Kammercollegium, wieder gewisse Unterrechnungsbeamte, Steuerverwalter und Einnehmer unter sich.

191. Der Landesherr hat, um die Sicherheit des Staats so wohl vor auswärtigen Feinden,

als

als auch in demselben vor Straßenräubern, Landstreichern und widerspenstigen Unterthanen, zu erhalten, überdieses zu seiner Wache, und zur Parade bey Feyerlichkeiten, einer beträchtlichen Anzahl gewaffneter Männer nöthig, die unter dem Namen der Militärpersonen oder Soldaten bekannt sind.

192. Diese Militärpersonen werden eingetheilt in Stabsofficiere, als: Generale, Obristen, Obristlieutenants, Majors und Stabscapitäne; in Subalternofficiere, dahin gehören Hauptleute, Rittmeister, Lieutenants, Cornets und Fähndriche; in Unterofficiere, als Wachtmeister, Sergeanten, Fahnjunker, Feldwebel, Fouriers und Korporale; und in Gemeine, welche den zahlreichsten Theil ausmachen.

193. Sie werden auch in anderer Rücksicht in Regimenter, Corps, Compagnien und dergleichen eingetheilt. So giebt es Cavallerie- und Infanterie-Regimenter; Garde- Artillerie- und Ingenieurcorps. In noch anderer Rücksicht auch wieder in Leib- Garnison- Feld- und Landregimenter; welchen man auch wohl von irregulären Militärpersonen die Bürgerbataillons, Schützencompagnien und den Ausschuß auf dem Lande anhängen kann.

194. Die Militär- oder Soldatensachen werden ebenfalls in einem besondern höchsten Landescollegium in Ueberlegung gezogen und besorgt. Es heißt dasselbe das Kriegscollegi-

um, und hat, wie die vorhin genannten, einen eignen Direktor nebst etlichen Räthen.

195. Das Justizwesen pflegt indessen der Obriste, nebst einigen Stabsofficieren und einem Auditeur, zu besorgen. In wichtigen Fällen wird aus allen Klassen der Militärpersonen ein besonderes Kriegsgericht niedergesetzt, welches nach gewissen Kriegsartikeln über den Beklagten Kriegsrecht hält.

196. Für gewisse wichtige Anstalten im Staat pflegt der Landesherr besondere Commissionen niederzusetzen, die, wie die höchsten Landescollegien, unmittelbar unter ihm stehen. Die Glieder derselben werden aber gewöhnlich aus Vorsitzenden und Räthen der Collegien gewählt.

197. So ist z. E. zuweilen eine besondere Ober-Vormundschaftscommission angeordnet, welche sorgt, daß so wohl ganze Gemeinden, als auch einzelne verwitwete und verwaiste Personen, rechtschaffene und verständige Aufseher oder Vormünder erhalten, welche über den Wohlstand, die Erziehung und das Vermögen jener Schutzbedürftigen wachen, damit sie auf keinerley Weise in Schaden kommen.

198. Und weil die Obervormundschaft nicht alles bis aufs Einzelne übersehen kann, so sind ihr wieder gewisse Untervormundschafts-Aufsichten untergeben, welche es in ihrem Namen

men thun, und von welchen sie zu gesetzten Zeiten Rechenschaft fordert.

199. Eine andere pflegt die Waisen- Arbeits- und Zuchthauscommission zu seyn, welcher alle die Personen im Staat unterworfen sind, die Schwachheits oder Blödsinnigkeits wegen weder für sich, noch bey ihren Vormündern leben können. Ferner die, welche wegen ihres zügellosen Lebenswandels, oder wegen verwirkter harter und langwieriger Leibesstrafen, nicht als freye Leute unter andern Menschen sich aufhalten dürfen. Es wird ihnen daher in öffentlichen Gebäuden, die man Waisen- und Zuchthäuser nennt, strenge Aufsicht durch einen besondern Zuchtmeister, Wohnung, Unterhalt, Arbeit und Strafe zu Theil.

200. Viele von den Unterthanen kommen durch Alter, Krankheit, Gebrechlichkeit, und andere unverschuldete Unglücksfälle, bisweilen in solche elende Umstände, daß sie mit Recht auf die Beyhülfe und Unterstützung ihrer Mitbürger Anspruch machen können. Damit nun jeder Arme nach Verhältniß seiner Dürftigkeit unterstützt werden könne, so hat man die Austheilung des Almosens im Ganzen der Obrigkeit überlassen, weil diese am besten wissen kann, wie viel so wohl jeder Begüterte an Almosen beyzutragen habe, als auch, wie viel jeder Nothleidende davon bedürfe. Es sind deswegen für die Allerärmsten und Elendesten ebenfalls gewisse öffentliche Armen-

häuser erbaut, und mit Aufsehern, Aerzten, Wundärzten und Wärtern versehen, welche insgesammt unter einer Almosencommission stehen.

201. Diejenigen Personen, welche Almosen bekommen, sind mehrentheils arme Witwen und elternlose unerzogene Kinder; solche insgesammt in Waisen- und Armenhäuser aufzunehmen, würde wegen ihrer Menge, ihres Standes, ihrer Lebensart und dergleichen schwerlich angehen. Sehr vielen würde auch das Almosen, das sie bekämen, eine höchst kümmerliche Auskunft und Verpflegung verschaffen.

202. Es haben deswegen weise Landesherren auch die Veranstaltung getroffen, daß Ehemänner und Väter bey ihren Lebzeiten etwas gewisses von ihren Einkünften, nach einer genau überrechneten Vorschrift und Ordnung, in eine Kasse legen, und hierzu von Zeit zu Zeit noch gewisse geringe Beyträge entrichten; sie selbst pflegen aus landesherrlicher Milde noch ansehnliche Geschenke hinzuzufügen.

203. Von einem Theil der Interessen jener Geschenke und Einlagen nebst den Beyträgen, wird alsdenn den Witwen und unerzogenen Kindern nach dem Tode der Männer jährlich eine gewisse Summe, welche mit ihren Einlagen und Beyträgen im Verhältniß steht, abgereichet, damit sie ihre nöthigen Bedürfnisse davon bestreiten können. Ueber dergleichen Anordnungen pflegt ebenfalls eine besondere Commission

sion zu wachen, die ihren Rechnungsführer und Einnehmer hat.

204. Es giebt auch bisweilen sogenannte milde Cassen im Staat, die aus reichen Vermächtnissen bestehen, welche gewisse milde Personen zu Stipendien, Legaten, Freytischen und Besoldungen für Kirchen- und Schulämter gemacht haben. Wegen dieser wird nun gleichfalls eine besondere Commission niedergesetzt, die, wie die vorige, ihren Rechnungsführer und Einnehmer unter sich hat.

205. Eine der wichtigsten und viel umfassendsten Commissionen ist die Ober-Policeycommission. Ihr ist alles das zur Sorgfalt übertragen, was zur Aufrechthaltung der guten Ordnung im Staat überhaupt, wie auch des Wohlbefindens und gut gesitteten Betragens eines jeden Unterthans insbesondere, abzielt.

206. Dahin gehört nun zuerst alles, was die Gesundheit der Unterthanen erhält und befördert, als: die Anstellung gewisser Stadt- und Landphysiker, Geburtshelfer, Hebammen, Wundärzte, Apotheker, welche vorher von einem gewissen im Lande befindlichen Collegium Medicum sorgfältig geprüft werden.

207. Ferner die Sorge, daß gewissenhafte Gewürzkrämer, Weinhändler, Gastwirthe, Becker, Fleischer und Brauer in genugsamer Anzahl vorhanden seyn mögen, und daß solche ihre Waaren weder verfälscht, oder verdorben,

noch nach falschem Maaß und Gewicht, noch allzutheuer verkaufen. Auch daß von Landleuten, Höken und dergleichen, keine schädlichen oder falsch abgewogenen Nahrungsmittel, unreifes Obst und andere auf Gottesäckern und ekelhaften Oertern gewachsene Sachen zu Markt gebracht werden.

208. Weiter gehört dahin die Verhütung, daß gewisse Handwerker bey ihren Verrichtungen, oder andere Unterthanen durch ihre Unreinigkeiten, böse und schädliche Dünste verbreiten, welche die Luft anstecken und allerhand Krankheiten erregen können. Zur Hinwegbringung des verreckten Viehes werden Feldmeister gehalten, die solches durch ihre Freyknechte an abgesonderte Orte schaffen, abziehen und eingraben lassen.

209. Zum andern liegt dieser Commission auch die Wachsamkeit für die Erhaltung der Gebäude, und andern Eigenthums der Unterthanen ob, damit es weder durch Feuer noch Wasser verderbet werde. In dieser Rücksicht hält sie über gewisse Münzpatente, damit keine falsche oder geringhaltige Münzsorten sich einschleichen; auch über die Bau- und Feuerordnungen, über die Wartung der Wassergräben, Kanäle, Schleusen, Dämme und dergleichen. Sie hat deswegen eine Anzahl von Feuerspritzen, Leitern, Haken, Eymern und dergleichen in beständiger Bereitschaft, bestellt Spritzenmeister,

meister, Schornsteinfeger, Thürmer zum Wachen und Zeichengeben mit der Glocke und Fahne, Wasserknechte, Nachtwächter und andere nöthige Personen.

210. Drittens ist die möglichste Einschränkung des Bettelwesens, des ausgelassenen und frechen Beginnens pöbelhafter Leute und ungezogener Kinder auf der Straße und andern öffentlichen Orten, auch viel ähnliche Dinge mehr, eine Obliegenheit der Policey. Es werden zu dem Ende beständig gewisse Policeydiener, Gassen- und Bettelvögte gehalten.

211. Die Ober-Policeycommission hat wieder andere Policeycommissarien und dergleichen Bediente unter sich, welche ihr das, was sie Gesetzwidriges wahrgenommen haben, zu rechter Zeit melden und Verhaltungsbefehle deswegen erwarten. Es sind auch an manchen Orten zu gewissen Zeiten Rügegerichte angeordnet, wo denen Personen, die sich übelgesittet betragen oder gegen landesherrliche Verordnungen gehandelt haben, Vorhaltung gethan, und in leichten Fällen eine mäßige Strafe zuerkannt wird. Wichtige Verbrechen werden aber an die höhern Gerichte, wovor sie gehören, einberichtet.

212. Die vorgenannten Collegien so wohl, als auch einige von den Commissionen und Justizämtern, haben gewisse Canzleyen und Expeditionen an der Hand, welche ihre Entschliessungen in besondere Protokolle und Register verfassen,

fassen, solche hierauf weiter ausfertigen, ins Reine schreiben, durch ihre Canzleydiener und Bothen gehörigen Orts bestellen, und die Abschriften davon in gewissen Fächern aufheben.

213. Diese Canzleyverwandten haben mancherley Titel, als: Sekretarien, Commissarien, Bothenmeister, Registratoren, Actuarien, Canzlisten und Copisten. Die Justizämter haben außer den Schreibern und Bothen noch besondere Gerichtsfrohnen und Amtsdiener, welche die Verbrecher angreifen, schließen und in gewissen Gefängnissen sorgfältig und fest in Verwahrung halten. Zur Execution der schweren Leibes- und Lebensstrafen, werden die Scharfrichter und deren Knechte gebraucht.

214. Den Gliedern der Collegien so wohl, als ihren Canzleyverwandten und andern Bedienten, werden außer den Besoldungen, welche sie vom Landesherrn bekommen, von den Personen, in deren Angelegenheiten sie sich haben bemühen müssen, noch besondere Gerichtsgebühren und andere Unkosten entrichtet, die unter dem Namen der Sporteln bekannt sind, und unter sie verhältnißmäßig vertheilt werden. Die mehresten haben auch gewisse Deputatstücke an Getraide und Holz, auch das Recht ihr Bier selbst brauen zu lassen, neben jenen Besoldungen.

215. In der großen Staatsgesellschaft giebt es nun wieder besondere kleinere. Man rechnet dahin folgende drey: die herrschaftliche,

welche

welche zwischen den Herren und ihren Bedienten statt hat; die Herren und Frauen sorgen für den Schutz und Unterhalt ihrer Bedienten, und diese letztern leisten ihnen gewisse Dienste dafür: alsdann die eheliche und die väterliche.

216. Die Glieder der herrschaftlichen Gesellschaft, deren Oberhaupt der Landesherr selbst ist, machen zusammen seinen Hofstaat aus. Zu diesen gehören nun erstlich die Kammerherren, welche sämmtlich vom Adelstand sind. Sie befinden sich so wohl in dem Vorzimmer des Landesherrn, als auch in der Nähe um denselben, wenn er in der Kirche, im geheimen Rath, bey der Tafel oder an andern öffentlichen Orten ist. Man kennt sie an einem goldenen Schlüssel, den sie oberhalb des rechten Schooßes an Gallakleidern tragen. Weil ihnen von diesen Verrichtungen noch Zeit übrig zu bleiben pflegt, so haben sie bey den Landescollegien, beym Militär- und Forstwesen noch andere Stellen.

217. Zweytens, die Hofgeistlichen, als: der Beichtvater, Oberhofprediger, Hofprediger, Hofdiakonus und Hofkirchner. Der Beichtvater und Oberhofprediger sind bisweilen in einer Person vereinigt, und beyde gehören zu den geistlichen Räthen des Oberconsistoriums.

218. Drittens, die Leib- und Hofmedici und andere Kammerbediente, als: Oberkämmerier, Kämmerier, Kammerdiener, Kammerlaquayen, auch Kammerfourier. Diese Personen

besor-

besorgen die Gesundheit und äußerliche Verpflegung des Leibes bey dem Landesherrn.

219. Viertens, alle Personen, die der Gerichtsbarkeit des Oberhofmarschallamts, welches aus einem Oberhofmarschall, Haus- Hof- und Reisemarschall besteht, und seine eigne Expedition hat, unterworfen sind.

220. Dahin gehören nun: die Hofcavaliers, welche theils Kammer- theils Jagd- theils Hofjunker heißen, dem Landesherrn bey Feyerlichkeiten zur Seite stehen, und alle vom Adelstand sind.

221. Die Leib- Jagd- und andere Pagen, die zum unmittelbaren Dienst des Landesherrn bestimmt und ebenfalls adelich sind, nebst deren Hofmeistern, Informatoren, Exercitienmeistern und Aufwärtern.

222. Die Hoffouriers, Trompeter und Pauker; auch die Laquayen, Heyducken, Läufer und Büchsenspanner, als die übrigen Bedienten des Landesherrn.

223. Die sogenannten Hofämter oder Officen, deren Bediente deswegen Officianten genennet werden, als: die Küchenmeister, Küchenschreiber, Mundköche; Hofconditors; Kellerschreiber, Mundschenken; Silberdiener; Hausvögte; Bettmeisterinnen, mit den ihnen zugeordneten Personen; deren Verrichtungen man aus ihren Titeln leicht erkennen kann.

224. Die Hofcapelle und Heutboistenbande. Jene steht unter einem Kapelldirektor, der einen Concertmeister, einige Vocalisten, Violinisten, Fleutraversisten, Fagottisten, Clavecinisten, Organisten, Contreviolonisten, Violoncellisten, Hautboisten, Waldhornisten, Hofkantor, Orgelmacher und Calcanten unter sich hat.

225. Die Landesherren pflegen auch öffentliche Bibliotheken, Münz- und Raritäten-Cabinets so wohl zu eigenem Gebrauch, als auch zum Behuf ihrer Gelehrten im Lande, überdieses zur Zierde ihrer Residenzen, anzulegen. Darüber sind nun gewisse Direktoren, Bibliothekare, Antiquare, Kunstkämmeriers, Kabinetsmaler und dergleichen gesetzt; welchen gewisse Büchercommissare, Buchbinder und Handlanger untergeordnet sind.

226. Die Pferde und Wagen, welche der Landesherr so wohl zur Pracht, als zum Vergnügen und Bedürfniß, unterhalten muß, machen nebst den Personen, welche hierzu erforlich sind, den Marstall aus.

227. Der Vorgesetzte dieses Marstalls heißt Oberstallmeister oder Stallmeister. Unter ihm stehen die Bereuter, Futterschreiber, verschiedene für den Stall arbeitende Handwerker, Leib- Reut- und Sattelknechte; Equipagenmeister, Leib- und andere Kutscher, Wagenhalter, Vorreuter, Reut- und andere Schmiede, Kaleschenknechte und mancherley Stuttereybediente,

deren Verrichtungen aus ihren Benennungen leicht zu erkennen sind.

228. Die Gemahlinn des Landesherrn hat ebenfalls ihren eignen Hofstaat. Er besteht aus einer Oberhofmeisterinn, einem Oberhofmeister, etlichen Hofdamen, Kammerfrauen und andern Garderobebedienten, wie auch einigen Pagen und Laquayen.

229. Die Kinder des Landesherrn werden Prinzen und Prinzessinnen genennet. Wenn sie erwachsen sind, haben sie ebenfalls ihren eignen Hofstaat. Sind sie aber noch unerwachsen, so haben sie bloß einen Oberhofmeister, Oberhofmeisterinn, Hofdamen, Instructors, Informators, Kammerfrauen, Laquayen und Kammerpursche, Garderobemädchen.

230. Bey geringern Herrschaften machen die Bedienungen keinen Hofstaat aus, sondern werden bloß Hausgenossen, Domestiquen und Gesinde genennet; welche bisweilen gewisse Taglöhner und andere Gehülfen an der Hand haben.

231. Die eheliche Gesellschaft findet zwischen Mann und Frau Statt. Es wird dieselbe, nach vorhergegangenen gesetzmäßigen Verlöbnissen, durch priesterliche Einsegnung feyerlich errichtet, und hat so wohl die Erzeugung der Kinder, als auch die wechselseitige Hülfsleistung in den Bedürfnissen des Lebens, zur Absicht.

232. Diese Gesellschaft ist, wie wir aus der göttlichen Offenbarung wissen, die allererste,

welche

welche in der Welt gewesen ist, und hat Gott selbst zum Stifter. Die Pflicht des Mannes ist, für die Frau überhaupt zu sorgen, d. i. sich ihrer in widrigen Fällen anzunehmen, sie zu ernähren, ihr seinen Rang, Stand und andere Vortheile mitzutheilen. Dagegen ist die Frau verbunden dem Mann zu gehorchen, seinen Namen statt des ihrigen zu führen, ihm zu folgen, wohin er seinen Wohnsitz verlegt, seine Gerichtsbarkeit zu erkennen, und sich in vielen andern Dingen mehr nach ihm zu richten.

233. Die väterliche entsteht unmittelbar aus der vorigen. Eltern und Kinder machen solche unter einander aus. Die Eltern haben die Absicht ihre Kinder zu erziehen; und sie müssen deswegen auf der einen Seite zwar eine gewisse Gewalt über dieselben haben, damit die Anordnungen, die sie zu deren Besten machen, und die Vorschriften, die sie ihnen geben, nicht fruchtlos bleiben; auf der andern aber, dürfen sie solche Gewalt auch nicht so misbrauchen, daß sie den durch Unglück oder durch ihre eignen Thorheiten sich zugezognen Verdruß an ihren unschuldigen Kindern auslassen, und dieselben auf eine unverantwortliche Art durch Verfluchen, Schelten, Schlagen und dergleichen mishandeln.

234. Die Kinder haben dagegen, sobald sie nur ein wenig zum Verstand kommen, die Pflicht auf sich, durch Folgsamkeit, Dienstfertigkeit,

Fleiß und andere Tugenden, wodurch sie eine wahre kindliche Liebe beweisen können, ihren Eltern das schwere Erziehungsgeschäft so leicht als möglich zu machen.

235. Zu den kleinern Gesellschaften im Staat könnte man auch die Bürgerschaften und Zünfte einiger Künstler und Handwerker, wie auch die Fabriken und Manufakturen rechnen, deren oben bey 128. und folg. bereits Erwähnung geschehen.

236. Was in den Städten die Bürgerschaft ist, das ist auf den Dörfern die Gemeinde oder Mitnachbarschaft. Die Vorgesetzten derselben bestehen aus einem Schultheißen, oder Gerichtsschöppen, oder Heimbürgen, nebst noch gewissen andern verständigen Männern, welche unter dem Namen der Vormundschaft bekannt sind.

237. Ihre Obliegenheiten sind, das Bedürfniß der ganzen Gemeinde in sorgfältige Ueberlegung zu ziehen; Aufsicht zu haben, daß nichts wider Gesetz und Ordnung unternommen; das Eigenthum und die Gerechtsame der Gemeinde nicht vernachläßigt, und über Einnahme und Ausgabe derselben richtige Rechnung gehalten werde.

238. Zu dergleichen Verrichtungen haben sie Jemand nöthig, der im Fall der Noth gründlich und verständlich über Sachen zu sprechen, und geschickt die Feder zu führen weiß. Der-

jenige nun, der für die ganze Gemeinde redet, heißt Syndikus, und der, welcher die nöthige Schreiberey besorgt, wird der Gemeinde- oder Pflegschreiber genennet.

239. Außer dem Pfarrer, Schulmeister und andern Kirchendienern, deren oben gedacht worden, sind auch auf beträchtlichen Dörfern Aerzte, Barbierer und Hebammen bestellt. Diese Personen gehen zu gewissen Zeiten, oder wenn sie besonders verlangt werden, auf die nahegelegenen kleinern Dörfer, und besorgen dort das Nöthige, was ihre Berufsgeschäfte mit sich bringen.

240. Ein Ort, wo der benachbarte Pfarrer den Gottesdienst hält und die Seelsorge hat, heißt ein Filial, jener Ort aber, wo sich der Pfarrer gewöhnlich aufhält, in Absicht der Kirche, die Mater.

241. Obgleich die Treibung eines Handwerks eigentlich eine bürgerliche Nahrung ist, so duldet man deren dennoch auch einige in den Dorfgemeinden; und zwar solche, die man häufig und bisweilen in Eil nöthig hat, als: Müller, Becker, Metzger, Brauer, Leinweber, Schneider, Schuster, Schreiner, Böttiger, Wagner, Zimmerleute, Schmidte.

241. Die Sicherheit so wohl im Dorfe als auf dem Felde zu erhalten, sind gewisse Wächter auf dem Thurm oder auf den Straßen, und außerhalb des Dorfs die Flurschützen an-

geordnet, welche die Frevler anhalten, pfänden, auch wohl nach Befinden vor die Schultheißen zur gebührlichen Strafe bringen.

242. In den Gegenden, wo viel Holzung ist, giebt es gewisse Waldmiethen, da das Werk- und Feuerholz nach einer gesetzmäßigen Ordnung an Liebhaber verlassen wird. Man pflegt daselbst auch Waldgerichte zu halten, vor welche die Uebertreter der Wald- und Jagdordnungen zur Rechenschaft und Strafe gezogen werden.

243. Die allermeisten Dinge in einem Staat werden vom Landesherrn und seinen Unterthanen als ein Eigenthum besessen. Man hat sie entweder in seinem Beschluß, als: Geld, Schmuck, Nahrungsmittel, Kleidung und Hausgeräthe; oder es ist das Eigenthumsrecht in öffentlichen Büchern, die bey den Obrigkeiten liegen, angemerkt, und dem Eigenthümer ein Kaufbrief, Obligation und dergleichen deswegen eingehändigt worden.

244. Viele andere aber haben alle und jede Menschen, oder eine gewisse Klasse derselben, in Gemeinschaft. So sind die Luft, das Flußwasser, die öffentlichen Straßen, Fußsteige, Brücken und so weiter Jedermann gemein, hingegen manche Wege und Brücken dürfen nur gewisse Personen betreten; ebenfalls sind auch Holzungen, Wiesen, Triften, Auen, Teiche und andere Fischwasser, bisweilen nur einigen

Gemein-

Gemeinden zur Benutzung angewiesen; alle andere aber davon ausgeschlossen.

245. Ein Bezirk von Feld und Wiesen wird eine Flur genennet. Sie ist wieder in einzelne Stücke, und diese abermals in Aecker abgetheilt, welche unter den mancherley Namen der Gelängen, Gebreiten, Sättliche, Striegel, Girren in besondern Flur- und Lagerbüchern bezeichnet und beschrieben sind.

246. Damit in Ansehung derselben nicht so leicht Irrungen entstehen mögen, sind solche durch Raine, Marken, Gränz- und Mahlpfäle, Bäume, Steine und dergleichen von einander abgesondert.

247. Es herrscht deswegen auch an den meisten Orten die Gewohnheit, daß von Zeit zu Zeit gewisse Untersuchungen, ob alle Gränzen nach Bestimmung der Flur- und Lagerbücher ihre Ordnung haben, vorgenommen werden. Sie sind unter dem Namen der Flurzüge bekannt; da pflegen in Beysein der Obrigkeit, und unter Begleitung einiger Musikanten, die Väter ihre Knaben mit sich zu nehmen, und solche von den Gränzen und Gerechtsamen, welche sie haben, auf eine feyerliche Art zu unterrichten.

248. Zu den öffentlichen Orten, welche ganzen Gemeinden angewiesen sind, kann man, außer den Kirchen- und Schulgebäuden, den Gottesäckern, auch die Back- Brau- und Schenk-

häuser, die Tanzböden und Rasenplätze unter großen Linden zählen, welche auch auf gemeine Kosten in Bau und Besserung müssen unterhalten werden.

249. Zu jährlichen Feyerlichkeiten und Ergötzlichkeiten sind bey den Landleuten die Kirchweihen oder Kirmsen angeordnet, die mit Haltung eines öffentlichen Gottesdienstes und einer besondern Predigt, worinn man sie zur Mäßigkeit und Zucht vermahnt, eröffnet werden. Nach derselben schmausen, tanzen und belustigen sie sich nach ihrer Art etliche Tage lang.

250. Die Beschwerungen oder Onera, welche die gemeinen Staatsunterthanen insgemein zu tragen und zu entrichten haben, bestehen außer dem, was bisher bey Gelegenheit einzeln ist mit bemerkt worden, überhaupt darinn, daß sie die sogenannte Heeres- Gerichts- Lands- und Jagdfolge, allerhand Frohnen, Zinsen, Decem, auch andere Gefälle und Beyträge, willig und ohne Aufschub zu leisten schuldig sind.

IV. Kenntniß der unvernünftigen Thiere.

251. Unter dem Wort Thier begreift man überhaupt alles, was auf der Erde lebt, willkührlich seine Nahrung durch den Mund in den Magen bringt und sich frey bewegt; und in dieser Rücksicht gehört der Mensch auch mit zu den

Thieren.

Thieren. Diejenigen Thiere aber, denen außer der edlen menschlichen Bildung auch Verstand, Vernunft nebst der davon abhängenden Sprache und dergleichen fehlt, pflegt man insbesondere unvernünftige Thiere oder Vieh zu nennen.

252. Die unvernünftigen Thiere bestehen daher ebenfalls aus Leib und Seele; bey sehr vielen trifft man auch die mehresten Theile und Bewegungen des Leibes an, die sich am Menschen finden. Was aber ihre Seele betrifft, so besitzt solche weder den Vorzug der Unsterblichkeit, noch die höhern Seelenvermögen, als: Verstand, Vernunft, Willen; sondern bloß die Vermögen der Einbildungskraft und des Gedächtnisses, nebst dem Gebrauch der Sinnen, als worauf sich jene Vermögen gründen.

253. Die Naturforscher pflegen sie sämmtlich in folgende sechs Klassen einzutheilen: in Säugthiere; Vögel; Fische; Amphibien; Insecten und Gewürme. Bey den Säugthieren kann man wieder die Hausthiere, die wilden und die reißenden von einander unterscheiden.

254. Die Hausthiere lassen sich von den Menschen nach ihrem Gefallen lenken, und leisten denselben in ihrer Haushaltung und andern Berufsgeschäften die wichtigsten und nützlichsten Dienste. So bringen sie zum Theil entweder die Menschen selbst, oder gewisse schwere Lasten von einem Ort zum andern; helfen das

Feld bauen und den Dünger bereiten, als; die Pferde, Kameele, Esel, Ochsen.

255. Zum Theil nähren sie dieselben durch ihr Fleisch und ihre Milch, verschaffen ihnen durch ihr Inselt Seife und Licht; durch ihre Haare, Wolle, Häute, den Stoff zu ihrer Kleidung; auch wohl zu allerhand Geräthschaften, durch ihre Knochen, Eingeweide, Blut und so weiter; sie sind zur Arzney und zum Färben; zu Bewahrung des Hauses von außen vor Dieben und Räubern, von innen vor Ratten, Mäusen und anderm Ungeziefer ungemein brauchbar. Hieher gehören außer den vorgedachten wieder besonders die Kühe, Schweine, Schafe, Ziegen, Hunde und Katzen.

256. Zu den wilden rechnet man alle die, welche nicht zu den Hausthieren gehören; obgleich einige, als: die Ratten, Mäuse, Ratzen, mitten unter den Menschen und den Hausthieren leben. Ja die Hausthiere selbst, in so fern sie in ihrer natürlichen Freyheit leben, gehören zu den wilden Thieren.

257. Die wilden Thiere bekommen alsdann den Namen der reißenden, wenn sie von freyen Stücken, und ohne vorher gereizt zu werden, die Menschen und andere Thiere anfallen, als: die Löwen, Tyger, Leoparden, Pantherthiere, Bären, Wölfe, Füchse, Luchse, wilde Hunde und Katzen. Es pflegen sich dieselben insgemein in dicken ungangbaren Wäldern, oder an-

dern einsamen Oertern aufzuhalten. Die Haus- und wilden Säugthiere sind mehrentheils eßbar, die reißenden aber nicht.

258. Zu den Säugthieren zählt man auch die Wallfische, die größten Thiere, die wir kennen. Sie haben so, wie die vorangeführten sämmtlich, warmes rothes Blut, und holen durch Lungen Othem; die Weibchen bringen ihre Jungen lebendig zur Welt, und säugen sie einige Zeit an ihren Brüsten, von welchem Umstand das ganze Geschlecht den Namen bekommen hat. Man hat bemerkt, daß die Weibchen insgemein doppelt so viel Brüste haben, als sie auf einmal Junge zur Welt zu bringen pflegen.

259. Die Thiere dieser Klasse haben sämmtlich, die Wallfische ausgenommen, vier Füße. Diese haben nach Verschiedenheit ihres Baues verschiedene Namen, als: Hufe bey den Pferden; Klauen bey den Bären; gespaltene Klauen bey den Schafen; Schwimmfüße bey dem Biber.

260. Eben so ist ihre Haut auch durchgehends bald mehr, bald weniger mit Haaren bedeckt. Diese Haare leiden sowohl durch den Himmelsstrich, unter welchem sich diese Thiere aufhalten, als auch durch das Alter, in dem sie stehen, einige Veränderungen. So werden die Haare der meisten in kalten Gegenden und im Alter graulich und weiß. Auch bleiben sie nicht immer

fest, sondern gehen zu gewissen Zeiten von selbst häufig aus, da man sagt, die Thiere hären sich.

261. Der gewöhnliche Aufenthalt derselben ist auf der Oberfläche der Erde und in der freyen Luft. Doch leben auch einige unter der Erde, wie der Maulwurf, oder auf Bäumen, wie die Eichhörnchen; manche auch einige Zeit im Wasser, wie die Biber, und der vorgenannte Wallfisch lebt beständig in demselben.

262. Die reißenden Thiere nähren sich fast ganz allein von Fleisch und Aas, und werden in Rücksicht dieser letztern Nahrung dem Menschen oft dadurch sehr nützlich, daß sie einen unerträglichen Gestank und eine ungesunde Luft verhüten. Die Vorsehung hat deswegen ihre Backenzähne zackicht gebildet.

263. Die Hausthiere und übrigen wilden hingegen nähren sich von Pflanzen und deren Früchten, deren Backenzähne deswegen auch nur platt sind. Es giebt unter diesen Thieren einige, als die Kühe, Ziegen, welche wiederkauen, oder das schon einmal geschluckte Futter wieder in den Mund bringen, es abermals kauen und von neuem hinterschlucken.

264. Gewisse Thiere, als die Hunde und Katzen, können sich, wie wir Menschen, von Fleisch und Pflanzen zugleich nähren. Ihre Backenzähne sind deswegen auch, wie die unsrigen, in der Mitte mit Furchen versehen, und an den Enden abgerundet.

265. Die Waffen, womit sie ihren Feind angreifen oder sich gegen denselben vertheidigen, sind bey den Thieren dieser Klasse ziemlich mannichfaltig. Die Hunde, Wölfe und wilden Schweine bedienen sich zu solchem Ende ihrer sehr spitzigen und langen Zähne; die Löwen, Bären, Katzen und überhaupt alle reißende Thiere ihrer äußerst scharfen Klauen. Bey den Ochsen, Kühen, Böcken, Hirschen, wachsen in reifern Jahren aus der Hirnschale Hörner hervor, welche bey dem Hirschgeschlecht holzicht und zackicht sind, auch Geweihe genennet werden. Mit diesen können sie ihren Feinden empfindliche Stöße versetzen; oft aber verwickeln sich solche untereinander und brechen ab. So dient auch den Pferden und Ochsen ihr Schwanz, welcher am Ende des Rückens herabhängt und mit langen Haaren bewachsen ist, zum Schutz gegen die Bremsen und Stechfliegen.

266. Die Stimmen, welche sie von sich geben, sind auch sehr verschieden und führen deswegen auch verschiedene Namen. Die Löwen und Ochsen brüllen; die Pferde wiehern, die Esel schreyen, die Schweine grunzen, die Schafe blöken, die Ziegen meckern, die Hunde bellen, die Katzen mauzen u. s. w. Der Maulwurf ist ganz stumm. Hase und Caninchen geben nur in der größten Angst einen Laut von sich.

267. Die Thiere der zwoten Klasse sind die Vögel, die sich von den vorigen gleich beym ersten

ſten Anblick durch ihren Schnabel, ihre Flügel und zwey Beine auszeichnen. Man kann ſie auch ganz füglich in zahme, wilde und Raubvögel abtheilen.

268. Die zahmen Vögel nennt man auch das Hausgeflügel; es iſt ſolches in Rückſicht des Dienſtes, welchen es den Menſchen leiſtet, lange ſo erheblich nicht, als die Hausthiere aus der vorigen Klaſſe; doch ſind die Hüner, Gänſe, Enten, Tauben, als welche hieher gehören, für die Haushaltung immer ungemein nützliche Thiere, ſo wohl wegen ihres ſchmackhaften Fleiſches, als wegen der Kraftbrühen, des Fettes, der Fittige und anderer Federn, die man von ihnen bekömmt, wenn man ſie kocht, bratet, rupft.

269. Das wilde Geflügel, als: Trappen, Reiher, Schnepfen, Faſanen, Rebhüner, Wachteln, wilde Enten, Lerchen, Droſſeln und dergleichen, ſind für die Begüterten angenehme Leckerbiſſen. Die Nachtigallen und andere Sangvögel ergötzen unſere Ohren durch ihre lieblichen Töne, und andere, wie die Pfauen, Spechte, Eisvögel, Störche, Schwäne, ſind eine wahre Augenweide. Noch andere, als die Wiedehöpfe, Baumkletten, Schwalben, werden uns dadurch wichtig, daß ſie die Luft vom Ungezieſer, das ſie ſehr behend hinwegſchnappen, reinigen.

270. Dagegen ſind uns aber auch manche verhaßt und fürchterlich; und dahin gehören

faſt

fast alle Raubvögel, als: die Geyer, Adler, Falken, Sperber, Eulen, Uhu, Käuze, Neuntödter. Man kennt sie an ihren kurzen starken Beinen, großen scharfen Klauen, starken gekrümmten Schnäbeln, und sie nähren sich so wohl vom Raub lebendiger Thiere, als auch vom Aas. Ferner auch einige, die zwar keine Raubvögel sind, die aber, wie einige von den Raubvögeln, ebenfalls ein finstres Ansehen, eine traurige Stimme und schmutzige Nahrung haben, als: die Raben und Dohlen.

271. Die Vögel haben auch warmes und rothes Blut, holen auch durch Lungen Othem; allein ihre Jungen bringen sie nicht lebendig zur Welt sondern legen in Nester, die mit vieler Sorgfalt gewählt und gebaut sind, Eyer, welche sie größtentheils selbst ausbrüten, zum Theil aber durch andere, wie der Kukuk durch die Grasmücken und Bachstelzen, dieses Geschäft verrichten lassen. Die Straußen und Möven erleichtern sich auch das Brüten dadurch, daß erstere ihre Eyer des Tags über in heißen Sand verscharren, und die letztern sie dahin legen, wo sie die Sonne eine Zeitlang bescheinen kann.

272. Im Fall der Noth können auch wohl Kapaunen und Menschen Eyer ausbrüten, und durch künstliche Wärme und erhitzten Mist ist man sogar im Stand, ganze Tausende von Eyern in gewissen dazu eingerichteten Oefen auszubrüten.

273. Man darf sich aber nicht etwa einbilden, als ob während des Brütens Eyerweiß und Dotter zum jungen Vogel umgeschaffen würden; nein, sondern es befindet sich vielmehr in einem befruchteten Ey, an der Stelle, wo man das weiße Bläschen auf dem Dotter sieht, ein unmerklicher Keim, der in den ersten Tagen des Brütens noch völlig unsichtbar ist. Dieser Keim wird nun durch die Brutwärme immer mehr und mehr entwickelt, und vom Dotter nebst dem Eyweiß ernährt. Wenn der junge Vogel zum Auskriechen reif ist, durchbricht er die Schale am stumpfen Ende des Eyes, und betritt zuerst die Welt.

274. Einige Hausmütter pflegen während des Brütens ihrer Hüner die Vorsicht zu brauchen, daß sie die Eyer fleißig umwenden, damit alle Seiten derselben gleich stark erwärmt werden möchten; allein der weise Schöpfer ist ihrer Sorgfalt längst dadurch zuvor gekommen, daß er allemal den Theil des Eyes, wo sich der Keim des jungen Thiers befindet, hat leichter werden lassen als alle die übrigen, so daß also dasselbe nach den Gesetzen der Schwere allemal nach oben, oder zunächst nach dem Leibe der Henne sich kehren muß, man mag das Ey selbst wenden wie man will.

275. Sobald die kleinen Vögel ausgekrochen sind, können sie sogleich eben solche Speise, wie die Alten, zu sich nehmen. Die Küchelchen,

Gäns-

Gänschen und Entchen können dieses ohne alle Beyhülfe; andere junge Vögel aber werden in den ersten Tagen von ihren Müttern, und bisweilen auch von ihren Vätern, wenn solche nicht mehr als ein Weibchen haben, mit dem Schnabel und bey Sangvögeln aus dem Kropf gefüttert, aber vom Saugen an Brüsten wissen sie gar nichts.

276. Man weiß, daß die Vögel größtentheils zum Fliegen bestimmt sind; deswegen hat sie auch die Natur innerhalb und außerhalb ihres Körpers so eingerichtet, daß sie nicht allein von der sehr dünnen Luft können getragen werden, sondern auch dieselbe leicht zu durchschneiden vermögen.

277. So giebt es nämlich innerhalb ihres Körpers eine erstaunliche Menge von Luftbehältern, die sie durch ihr Othemholen ungemein erweitern und mit Luft anfüllen können; außerhalb sind sie mit Federn bedeckt, welche, wie bekannt, bey dem großen Raum, den sie einnehmen, doch viel mehr eigenthümliche Leichtigkeit als die Luft haben.

278. Ihr Körperbau selbst ist so, daß der vorderste Theil desselben, nämlich Kopf und Hals, recht keil= und spießförmig aussieht; das Brustbein ist ein ordentlich Modell zu Schiffskielen, Pflugscharen und andern Werkzeugen, wodurch wir eine widerstehende Masse leicht trennen wollen.

279. Und damit die fast immer in der Luft vorhandene Nässe sich nicht an den Vogel hängen, und denselben durch die Schwere, die sie ihm giebt, zum Aufenthalt in ihr untüchtig machen möge, so ist die Oberfläche der Federn theils so locker gemacht, theils mit einer solchen Fettigkeit durchzogen, daß sich wenig oder keine Nässe an dieselben hängen kann. Ja, wo diese natürliche Fettigkeit nicht zureicht, da kann sie der Vogel mittelst seines Schnabels und langen gelenken Halses aus den vielerley Fettdrüsen, die sich am Ende des Rückens befinden, durch die Kunst in reichem Maaß vermehren. Wenn diese Fettdrüsen aber verstopft sind, so bekömmt der Vogel die Darre, welche am leichtesten durch eine kleine Operation am leidenden Theil geheilt wird.

280. So wie sich die Thiere der vorigen Klasse hären, so verlieren auch die Vögel mehrentheils im Herbst ihre Federn oder mausen sich. In diesem Zustand sind sie fast allemal kränklich und verdrüßlich, die Sangvögel schweigen, und die, welche nicht bey uns einheimisch sind, büßen nicht selten gar das Leben darüber ein.

281. Die Vögel halten sich meistentheils auf Bäumen und in Hecken auf, viele leben aber auch auf der Oberfläche der Erde und auf dem Wasser. Die letztern heißen Wasservögel, und sind an ihren Füßen, deren Zehen mit einer

Schwimmhaut verbunden sind, und an ihrem wackelnden Gang kenntlich. Der wackelnde Gang kömmt daher, daß die Beine des Ruderns wegen zu weit nach dem Hinterleib zu angesetzt sind, wodurch beym Gehen ein beständiges Kapfen nach vorne zu verursacht wird.

281. So verschieden der Aufenthalt der Vögel ist, so verschieden pflegt auch ihre Nahrung zu seyn. Von den Raubvögeln ist bereits erwähnt worden, daß sie sich von Fleisch und Aas nähren. Die übrigen auf dem Lande lebenden fressen die Saamen und Früchte von den Pflanzen, über dieses gewisse Amphibien und eine große Menge von Insekten. Die Wasservögel leben von allerley Unrath, der ins Wasser geschüttet wird, sie schnattern nach Art der Fische die nahrhaften Theile aus dem Schlamm, fressen todte Mäuse und anderes Ungezieffer, das geschwommen kömmt, und endlich allerhand Wasserpflanzen, als Meerlinsen und dergleichen.

282. Die Vögel müssen ihre Nahrung mit dem Schnabel zerbeißen, oder ganz schlingen, weil sie keine Zähne haben. Ehe dieselbe in den Magen kömmt, verweilt sie sich zuvor einige Zeit in einem drüsenreichen Behälter am Halse, welcher der Kropf genennet wird.

283. Nicht alle Vögel bleiben das ganze Jahr unter einerley Himmelsstrich; sondern einige, als die Störche und Schwalben, fliegen zu Anfang des Winters in die benachbarten wärmern Gegenden,

auch wohl weit übers Meer bis nach Egypten; sie kommen aber im nächsten Frühjahr treulich wieder in ihre alte Heimath zurück.

284. Unter den Sinnen sind das Gesicht und Gehör bey den Vögeln überaus fein, die übrigen hingegen schwach. Das Gedächtniß und die Einbildungskraft sind gleichfalls vorzüglich stark. Die Stimme ist, so wie die Schönheit der Farben, beym männlichen Geschlecht vorzüglicher, als beym weiblichen.

285. Da die Vögel ihren mehresten Feinden durch den schnellen und hohen Flug zu entgehen wissen, so hat sie die Natur nicht mit vielen Waffen versehen. Es können sich indessen einige ihres Schnabels, ihrer Klauen und Sporen zum Angriff und zur Vertheidigung bedienen.

285. Die Thiere, welche sowohl im Wasser als auf dem Lande leben, und die deswegen Amphibien heißen, machen die dritte Classe aus. Da die Abtheilung derselben in Haus- und wilde Thiere bey ihnen gar nicht Statt hat, so kann man sie nach Art der Naturforscher abtheilen: erstlich in solche, welche mit einem breiten flachen, bisweilen geschwänzten Körper, und nach ihrer gänzlichen Ausbildung mit vier Füßen versehen sind, welche letztern zum Theil frey, zum Theil mit einer Schwimmhaut verbunden oder flossenähnliche Zehen haben, nachdem sie sich mehr auf dem Lande, oder mehr im Wasser aufhalten, Eyer legen, und zum Theil sehr fruchtbar sind.

Es

Es gehören dahin: die Schildkröten, Frösche, Kröten, Eidexen, Crocodile und Salamander.

287. Zweytens in solche, welche einen walzenförmigen langgestreckten Körper haben; ohne Floßfedern, Füße und dergleichen sind; die ihren Körper in rollenförmige rechts und links ausschweifende Krümmungen biegen können, der überdieses mit Schuppen, Schilden oder Ringen umkleidet ist: wohin man die Schlangen, Vipern, Nattern und Blindschleichen rechnen kann. Sie legen mehrentheils aneinandergekettete Eyer, in welchen aber bey der Viper die Jungen fast gänzlich entwickelt da liegen.

288. Es giebt noch einige Thiere, die, ob sie gleich den Fischen so ähnlich sind, daß sie fast durch nichts als durch ihr Athemholen mittelst der Lungen von ihnen verschieden sind, auch sich beständig im Wasser aufhalten, und eine ganz glatte nur mit Schleim überzogene Haut haben, doch noch zu dieser Klasse gerechnet werden. Sie machen eigentlich den Uebergang zu den Fischen aus, und sind unter andern, die Lampreten, Pricken, Neunaugen, Rochen, Haye, Störe, Hausen. Sie haben Floßfedern und größtentheils Kiefern.

289. Das Blut der Amphibien ist zwar auch roth, aber nicht warm. Deswegen müssen auch die eyerlegenden die Ausbrütung der Eyer der Sonnen- und Mistwärme überlassen. Das erstere geschiehet beym Crocodil, welcher die

Eyer in heißen Sand scharret; das letztere bey der Natter, welche sie in Misthaufen legt.

290. Es giebt unter diesen Thieren einige, die den in der Gegend ihres Aufenthalts wohnenden Menschen äußerst fürchterlich sind, als der Crocodil, der eine Länge von fünf und zwanzig Fuß erreicht, wegen seiner Größe, Schnelligkeit und unersätlichen Freßbegier. Er fällt Menschen und große Thiere an, tödtet und frißt sie. Die Klapperschlangen und Vipern wegen ihres heftigen Gifts, das hingegen den Kröten und Eidexen fälschlich beygelegt wird.

291. Die Nahrung der Amphibien besteht in allerhand kleinen Thieren der vorigen Klassen, Fischen, Insekten, Gewürmen, Mist anderer Thiere, auch in Pflanzen und dergleichen. Wenn der Winter kömmt, verkriechen sie sich ins Gebüsch und in das Schilf in den Sümpfen, wo sie bis zum Frühling schlafen, sich sodann häuten und wie von neuem gebohren in die Welt treten.

292. Für die eigentlichen Waffen, welche die Vorsehung andern Thieren verliehen, werden die Amphibien theils durch ihre körperliche Größe, wie bey den Crocodilen und Schlangen; theils durch ihren Muth und Behendigkeit, wie beym grünen Wasserfrosch; theils durch ihr äußerst zähes Leben, wie bey den Schildkröten und Fröschen; theils durch die Wiederherstellungskraft ihrer verlohrnen Theile schadlos gehalten. Und im übrigen kann man auch die zahlreichen spitzigen

Zähne,

Zähne, die Stacheln, das Gift, womit welche versehen sind, die erschütternde Kraft beym Zitterrochen, als würkliche Waffen ansehen.

293. Die Amphibien haben nicht sogleich ihre vollkommene Gestalt, sondern sind in ihrer Jugend gewissen Verwandlungen unterworfen. So haben besonders die Frösche und Eidexen, wenn sie aus den Eyern kriechen, noch keine Füße, sondern einen langen fischähnlichen Schwanz. Zu dieser Zeit leben sie auch ganz allein im Wasser, und sind deswegen auch mit einer Art von Kiefern hinter den Ohren versehen, wodurch sie in dieser Zeit Othem holen können. Eben diese Frösche und Eidexen bekommen bey ihrer allmählichen Ausbildung ein sehr feines Gesicht und Gehör, da indessen das Gefühl und andere Sinne sowohl bey diesen, als den übrigen, ziemlich stumpf zu seyn scheinen.

294. Von ihrem Nutzen läßt sich ungefähr folgendes angeben. Viele werden zur Speise gebraucht, als: die mehresten Schildkröten und ihre Eyer, verschiedene Frösche und Eidexen; die Neunaugen, Störe, Rochen, Lampreten und Pricken. Manche vertilgen viel Ungeziefer. Die Hausen und Schildkröten geben durch ihre Blasen und Schildplatten Materialien zu Kunstsachen, und die Frösche ihr Laich zu kühlenden und heilenden Pflastern.

295. Ihr Schade schränkt sich bloß darauf ein, daß sie allerhand nutzbare Thiere, und beson-

ders Fische und deren Eyer, aufzehren, den Pflanzen durch das Abnagen der Wurzeln Schaden thun, durch ihre Gefräßigkeit und Gift das Leben der Menschen und deren Gesundheit in Gefahr setzen.

296. Daß man sie für abscheulich, widrig und ekelhaft hält, hat seinen Grund mehr in einem natürlichen Widerwillen, der dem und jenem Menschen gegen sie gleichsam angebohren ist, als in einer wahren Häßlichkeit derselben. Die grüne Eidexe und der Laubfrosch können in der That wegen ihrer schönen Farben, und ihres flinken und dabey unschuldigen Wesens für artig gehalten werden.

297. Die Fische, als die Thiere der vierten Klasse, sind wieder zum Theil friedlich, leben von den Wässerinsekten und Wasserpflanzen, Schlamm und Aas, wie die Aale, Karpfen, Barben, Schmerlinge, Elritzen und mehrere, zum Theil fressen sie lebendige Fische oder deren Laich, auch wohl Wasservögel und Säugethiere; sie heißen deswegen auch Raubfische, und es gehören dahin die Welse oder Schaidfische, Hechte, Lächse, Schwerdt- und Stockfische, Stichlinge, Karauschen, Weißfische, Heringe und dergleichen.

298. Sowohl die einen als die andern haben kaltes rothes Blut, halten sich bloß im Wasser auf, wiewohl der Aal auch außer demselben leben kann; bewegen sich mittelst gewisser Floßfedern,

federn, und holen lediglich durch Kiefern, nie aber durch Lungen, Othem.

299. Zur Speise dienen die meisten, und im Nothfall alle Fische; die schmackhaftesten aber sind die Aale, Karpfen, Hechte, Lächse, Forellen, Petermännchen, Stockfische, Schollen, Baarse, Meerbarben, Schmerlinge, Heringe, Sardellen. Untauglich zur Speise sind die Stichlinge, Schwerdtfische, Krampffische.

300. Verschiedene davon werden frisch, wie die Aale, Karpfen, Schmerlinge; andere gesalzen, wie die Hechte, Heringe; noch andere gedörrt, wie die Stockfische, und endlich manche geräuchert unter dem Namen der Pücklinge, aufbewahrt und gegessen. Man macht auch einen Unterschied unter den Fischen, die sich bloß in der See oder in gesalzenen, und denen, die sich in süßen Wässern aufhalten.

301. Damit sich die Fische im Wasser, als einem ziemlich trägen und widerstandleistenden Element, desto leichter bewegen können, hat der Schöpfer ihren Körper sehr keilförmig und allenthalben rundlich gebildet; über dieses die Oberfläche desselben mit Flossen, die ihnen als Ruder und Werkzeuge zum Drehen und Wenden dienen, größtentheils mit hornartigen Schuppen und einem zähen Schleim, der aus der Haut abgesondert wird und solche äußerst glatt macht, versehen. Im Unterleibe aber haben sie größtentheils eine Schwimmblase, die sie nach Gefallen mit Luft

anfüllen, oder davon ausleeren können, je nachdem sie sich im Wasser erheben oder niedersenken wollen.

302. Anstatt der beinernen Knochen haben die Fische Gräten, und gewisse harte Theile, die gleich den Schuppen von einer hornartigen Materie sind. Die Kiefern, als ihre Werkzeuge zum Othemholen, können am schicklichsten mit der Fahne an einer Feder verglichen werden, indem sie aus einer unzählbaren Menge knorplichter Fäden, die mit vielen Adern und Nerven durchwebt und durch eine zarte Haut verbunden sind, bestehen.

303. Die Fische hören nicht mittelst ordentlicher Ohren, sondern durch gewisse knorplichte Gehörwerkzeuge. Vielleicht sehen sie auch mit ihren besonders gebauten Augen ganz anders, als die vorigen Thiere. Von den übrigen Sinnen weiß man noch weniger etwas mit Zuverläßigkeit zu sagen. Ueberdieses müssen sie auch stumm seyn, weil ihnen die Lungen mangeln.

304. Ohnerachtet die Aale und noch sehr wenig andere Fische lebendige Junge zur Welt bringen, so rechnet man doch diese Thiere im Ganzen zu den eyerlegenden. Sie vermehren sich unter allen Thieren am meisten; bey manchen sind deswegen die Eyerstöcke größer, als der ganze übrige Körper, so daß man oft bey einem Heringe über zehntausend Eyerchen zählen kann.

305. Sie unternehmen zum Theil so wohl zur Laichzeit, als auch außer derselben, ziemlich

große

große Reisen, schwimmen nach den Küsten, und bieten sich auf solche Art freywillig zum Fang dar. Besonders kommen die Heringe im Junius zu Millionen vom Nordpol aus dem Eismeer in die wärmern europäischen Meere.

Insekten.

306. Die Insekten, als die Thiere der fünften Klasse, haben ihren Namen von den Einschnitten, die an dem Körper der meisten angetroffen werden. Von den Thieren der folgenden Klasse unterscheiden sie sich eigentlich durch die zwey Fühlhörner, die sie an der Stirne hervorgehend haben.

307. Anstatt des rothen Bluts haben sie nur einen weißlichen Saft. Ihre Kinnladen bewegen sich seitwärts hin und her. Die Anzahl ihrer Füße ist nie unter sechs, und steigt hingegen bey einigen bis auf zweyhundert an.

308. Von den Insekten ist bey uns nur ein einziges eßbar, und das ist der Krebs; dieser ist zugleich nächst dem Kiefenfuß das größte Insekt auf der Erde; denn es giebt Krebse, wo ein einziger bis sieben Pfund wiegt. In den Monaten, die kein r haben, sind sie am besten. Sie haben zwo große Scheren und zehn Füße, die wieder wachsen, wenn sie dieselben etwa verlohren haben. Sie kriechen auch rückwärts. Eine gewisse Art nennet man, wegen ihrer Aehnlichkeit mit einer Tasche, Taschen-Krebse.

309. Die nützlichsten Insekten, ob man sie gleich nicht selbst speisen kann, sind die Bienen oder Immen, die uns die vortreffliche eßbare Speise, das Honig, und Wachs zubereiten. Sie haben vier häutige Flügel, die mit einigen starken Adern durchflochten sind, und einen verletzenden Stachel, durch welchen sie ein gewisses Gift in die Wunde bringen, welche sie durch denselben verursacht haben. Ungerecht verletzen sie Niemand, aber wenn sie beleidigt werden, und anders in genugsamer Anzahl vorhanden sind, können sie Menschen und Pferde bis auf den Tod stechen. Einen ähnlichen Körperbau, aber lange nicht so großen Nutzen, haben die Hummeln, Raupentödter, Wespen und Ameisen.

310. Nächst den Bienen gewähren auch die Seidenraupen einen sehr großen Nutzen. Sie gehören mit zu der großen Familie der Schmetterlinge, welche insgesammt aus Eyern entstehen, woraus Raupen werden, die sich einigemal häuten, sich sodann einspinnen (und, wenn es Seidenraupen gewesen sind, die kostbare Seide liefern); darauf werden sie zu einer Puppe, aus welcher endlich der Schmetterling hervor kriecht, der, wenn er weiblichen Geschlechts ist, sich begattet, etliche hundert Eyer legt und alsdann stirbt. So lange diese Thierchen Raupen oder Würmer sind, nähren sie sich von allerhand Pflanzen, und die Seidenraupen von Maulbeerblättern; als Pup-

Puppen und Schmetterlinge aber fressen sie gar nichts.

311. Die sämmtlichen Schmetterlinge theilt man in Tag-Abend- und Nachtvögel, und zum letztern Geschlecht gehören die vorgenannten Seidenraupen oder Seidenwürmer. Außer diesen Schmetterlingen bestehen auch die meisten andern Insekten, besonders die Käfer, ähnliche Verwandlungen. Aus dem Ey wird eine Larve, daraus wie vorhin eine Puppe, und so weiter. Manche Insekten, wie die Spinnen, pflanzen sich nicht durch Eyerlegen fort, sondern gebähren lebendige Junge; die Blattläuse aber können sich auf beyderley Art fortpflanzen.

312. Die spanischen Fliegen, Kermes und Koschenillen gehören, erstere wegen der Blasenpflaster, und die beyden letztern wegen der schönen rothen Farben, Karmoisin und Scharlach, die man von ihnen erhält, auch mit zu den nützlichsten Insekten, wiewohl sie in manchem Betracht auch vielerley Schaden thun.

313. So wie man im Gegentheil die Käfer, Schröter, Holzböcke, Ohrwürmer, Schaben, Heuschrecken, Wanzen, Blatt- und andere Läuse, Flöhe, Tag- und Nachtschmetterlinge, Wasserjungfern, Uferäser, Bremsen, Fliegen, Schnaken, Milben, Spinnen, Asseln, Vielfüße im Ganzen zu den schädlichern rechnet; ob sie gleich gar manchen bekannten und unbekannten Nutzen gewähren.

314. Unter

314. Unter den sinnlichen Werkzeugen sind bey den Insekten die Augen am merkwürdigsten. Ohne Vergrößerungsglas scheinen sie als zwo große Halbkugeln am Kopf hervorzuliegen; durch Vergrößerungsgläser aber hat man gesehen, daß diese Halbkugeln wieder aus vielen tausend kleinen Augen bestehen.

315. Die Insekten sind in Ansehung ihres Aufenthalts fast durch alle Elemente verbreitet. Man findet sie auf jedem Stückchen Erdreich, in jedem Wassertropfen, in allen Luftgegenden, ja so gar an Oertern, wo eine beträchtliche Hitze herrscht, auf allen Thieren und Pflanzen ohne Unterschied.

316. Es ist inzwischen dieses nicht so zu nehmen, als ob jede Art der Insekten allenthalben angetroffen würde; es ist vielmehr einer jeden ihr Platz in der Schöpfung auf das strengste angewiesen. Manche dürfen sich so gar nur in einer gewissen Tags- oder Jahrszeit an einerley Ort aufhalten, und müssen darnach Insekten anderer Art Platz machen. Es darf auf solche Weise kein Thier das andere in den Geschäften stören, die ihm zu eigner Erhaltung, oder zum Wohl des Ganzen, vom Schöpfer übertragen sind.

317. Keine Klasse von Thieren ist mit solchen Kunsttrieben versehen als diese. Man beobachte nur die Bienen, Wespen, Seidenwürmer, Ameisen, Spinnen, und man wird über

die

die Kunstwerke, die sie verfertigen, in Erstaunen gerathen.

318. Die Insekten scheinen bestimmt zu seyn, das Gleichgewicht zwischen dem Thier- und Pflanzenreich zu erhalten; deswegen fressen sie viel mehr, als sie zu ihrer eigentlichen Sättigung nöthig haben können. Sie müssen Aas verzehren, und Unkraut vertilgen. Man weiß, daß eine Raupe in vier und zwanzig Stunden dreymal so viel, als ihr eigenes Gewicht beträgt, verzehren kann. Man denke nur, wenn ein Mensch eines Centners schwer jeden Tag und Nacht drey Centner Speise genösse, welch ein Vielfraß der seyn würde.

319. Den Nachstellungen ihrer Feinde wissen sie auf mancherley Art zu entgehen. Die Spannraupen durch ihre täuschende Gestalt; andere dadurch, daß sie einerley Farbe mit den Gewächsen haben, von welchen sie sich nähren; andere durch den Gestank, den sie im Nothfall verbreiten können; andere, weil sie in zahlreicher Gesellschaft leben; noch andere auch durch ihre bewundernswürdige Stärke. So dienen auch einigen die Kneipzangen, Stacheln, Gift und andere ätzende Säfte zu Waffen.

Würmer.

320. In der sechsten Klasse haben die Würmer ihren Platz. Sie sind den eben aus den Eyern gekrochenen Insekten sehr ähnlich. Anstatt

statt der Fühlhörner haben sie Fühlfäden, und einen weichen, schleimichten, meist nackten, bisweilen mit harten Schalen bedeckten Körper. Sie haben weder Flügel noch Füße; dafür hat sie aber die Vorsehung mit außerordentlichen reizbaren und elastischen Muskeln versehen, mittelst deren sie sich von einem Ort zum andern schnellen können.

321. Es giebt in dieser Klasse Thiere, z. E. einige muschel- oder schneckenartige, mit einem Wort Conchylien, die über sechs Centner wiegen; dagegen aber auch solche, wie die sogenannten Infusionsthierchen oder Essigälchen, die so äußerst klein sind, daß sie kaum durch die besten Vergrößerungsgläser können erkannt werden.

322. Mehrentheils halten sich die Würmer im Wasser auf, man findet sie aber auch zum Theil in fäulichten Säften, dumpfichten Oertern, unter der Erde und im lebendigen Körper anderer Thiere.

323. Die Würmer werden uns mittelbar oder unmittelbar nützlich; theils durch ihre Eßbarkeit, wie die mehresten Conchylien; theils durch das Auflockern der Erde, indem der Regenwurm die Gartenerde, und der Fadenwurm den Thon durchbohrt, wodurch dem Wasser Durchgang verschafft wird; theils durch die Perlen, welche verschiedene Muschelarten mit sich führen, und die zum Schmuck vielfältig gebraucht werden. So sind auch über dieses die Maler-

muschel,

muschel, Perlenmutter, das gute rothe Korall, der Saft und die große beinartige Schuppe des Blackfisches einer vielfachen Benutzung der Künstler fähig. Der Badeschwamm hat mancherley häuslichen Gebrauch, und die Blutigel geben durch ihr gelindes Blutsaugen in schweren Krankheiten ein wichtiges Heilmittel ab.

324. Zu den schädlichen Thieren dieser Klasse gehören vorzüglich alle die schrecklichen Würmer des menschlichen Körpers, die sich theils, wie die Spul- und Bandwürmer, in den Därmen, oder, wie der Nervenwurm, unter der Haut und zwischen dem Fleisch aufhalten. Ferner die Pferdebremsen, welche ihre Eyer an das Ende des Mastdarms der Pferde legen, und deren Larven durch die Gedärme bis zum Magen kriechen; die Egelschnecken, die sich bey den Schafen, und so viele andere Würmer, die sich bey Hausthieren und Fischen aufhalten und sie krank machen; die Schnecken, welche den Gewächsen schaden; der Pfahlwurm, der Dämme und Schiffe durchbohrt.

325. Von Insekten und Würmern bekommen wir wahrscheinlicherweise nur den kleinsten Theil mit unsern Augen zu sehen, und die meisten sind so klein, daß wir sie auch nicht einmal durch Vergrößerungsgläser erkennen können. Dinge, die wir für Staub, Schleim und dergleichen halten, sind vielleicht große Schaaren belebter Geschöpfe.

326. Es giebt auch gewisse Thiere, welche wegen ihrer äußern Bildung, ihrer Unbeweglichkeit und der Art, sich durch Knospen und Saamenkapseln zu vermehren, den Pflanzen sehr ähnlich sind, allein die durch die Empfindung und freywillige Bewegung, welche sie haben, doch ihre thierische Natur zu erkennen geben, als die Korallen, Pilsen und Schwämme. Sie heißen deswegen Thierpflanzen, und machen den Uebergang vom Thierreich zum Pflanzenreich.

V. Kenntniß der Pflanzen.

327. Unter den Pflanzen versteht man diejenigen belebten Geschöpfe, die aus der Erde wachsen, sich auf eine bloß mechanische Art durch Einsaugung ihrer Nahrung mittelst Wurzeln nähren, ihres gleichen fortpflanzen und sterben; aber des Bewußtseyns, der Empfindung und willkührlichen Bewegung beraubt sind.

328. Man unterscheidet an einer Pflanze vielerley Theile, die nicht alle zu einerley Absicht vorhanden sind. Man kann sie füglich eintheilen: erstlich in solche, welche zu ihrem Leben, und zweytens in solche, welche zur Erzeugung neuer Pflanzen dienen. Zu jenen kann man vorzüglich rechnen, die Wurzel, den Stamm und die Blätter; zu diesen aber die Blume mit ihren Staubfäden, Stempel und der darauf folgenden Frucht oder Saamen. Es sind aber

außer

außer den genannten noch sehr viele zu bemerken, die in der Folge größtentheils berührt werden sollen.

329. Ein gewisses zellichtes Gewebe, welches den Saft der Pflanze in besondern Schläuchen enthält, macht nebst noch vielen andern Gefäßen, die sich in verschiedene Aeste spalten und zur Bewegung des Safts dienen, einen Haupttheil des innern Pflanzengebäudes aus.

330. An der Wurzel unterscheidet man von der Hauptwurzel die Nebenfasern, und den Theil, der über die Erde herausragt, welche letztere bey den Bäumen der Stamm heißt. Daß solcher wirklich mit der Wurzel einerley sey, erhellet daraus, daß Bäume, die man umgekehrt in die Erde gepflanzt hat, an den Wurzelfasern ausgeschlagen und ordentlich fort gewachsen sind; die Aeste am Stamm haben dagegen wie Wurzeln Nahrung an sich gezogen.

331. Sowohl die Wurzel, als die ganze übrige Pflanze, ist von außen wie die Thiere mit einer zarten Haut überzogen, die man die Oberhaut nennt. Sie ist dicht, aber doch durchsichtig. Unter derselben liegen noch etliche andere Zellengebäude, davon das nächste die Rinde, das folgende, welches am dichtesten ist, das Holz, und das innerste, das die vorigen an Feinheit weit übertrifft, das Mark bildet.

332. Der Nahrungssaft der Pflanzen besteht aus einem Wasser, in welchem eine zarte, mit salzichten und ölichten Theilen verbundene Erde aufgelöst ist. Es werden diese Theile sowohl aus der Luft durch Regen, Thau, Schnee, als auch besonders durch den Dünger, in die Feuchtigkeiten des Erdbodens gebracht.

333. Dieser Nahrungssaft dringt vermöge seiner natürlichen Anhänglichkeit in die äußersten Oeffnungen der Wurzelfasern; hierauf steigt er in den engen Röhrchen, unter beständiger Mitwirkung der durch die Wärme sich ausdehnenden Luft, weiter in die Höhe, und wird allmählich in den eigentlichen Saft der Pflanze verwandelt. Die Holzfasern bringen sodann den Pflanzensaft nach dem Mark der Wurzel, wo er sowohl diesem, als den übrigen Theilen der Pflanze, zum Wachsthum dient, indem er verschiedene Saftgefäße in neue dichte Holzfasern verwandelt.

334. Die Saftgefäße sind in der Pflanze nicht die einzigen, sondern es giebt darinn auch noch eine Menge Luftgefäße. Sie unterscheiden sich von jenen dadurch, daß sie nicht aus einem Zellengewebe bestehen, sondern ganz hohl sind.

335. Die neue Holzlage, welche zwischen der Rinde und dem schon vorhandenen Holz, durch verdichtete Gefäße der Rinde, zu welcher Verdichtung die Kälte des Winters insonderheit viel

viel beyträgt, erzeugt wird, heißt anfänglich der Splint. Er ist dichter als die Rinde, und nicht unmittelbar mit dem Holz vereinigt, sondern wieder durch ein feines Zellengewebe davon abgesondert, das aber nach und nach auch die Natur des Holzes annimmt.

336. Man kann nun leicht einsehen, daß eine solche neue Holzlage die schwammichte Rinde nicht nur sehr ausdehnen, sondern auch die Theile derselben ziemlich stark pressen müsse; durch das letztere wird ein neuer Splint erzeugt, und durch das erstere bekömmt die Rinde vielerley Risse.

337. Auf solche Weise müssen also von Jahr zu Jahr um den Stamm immer neue Holzeinfassungen unter der Rinde entstehen; diese sind unter dem Namen der Jahre bekannt. Man kann sie unter der Gestalt in einander liegender Ringe mit ihren zwischenliegenden Zellengeweben wahrnehmen und zählen, wenn man den Stamm die Queere durchsäget.

338. Weil es die Dichtigkeit des Holzes nicht so leicht zuläßt, daß der Nahrungssaft seine Theile durchdringt, so bewegt er sich am meisten zwischen der Rinde und dem Holz. Dieser Umstand macht, daß eine Pflanze deswegen noch nicht abstirbt, wenn auch gleich das innere Mark unten am Stamm in etwas verdorben ist.

339. Wenn sich das Mark bestrebt seine Bedeckungen zu durchbohren, und solches nach

und nach wirklich thut, so verwickeln sich die Holzfasern und die schwammichten Theile der Rinde, wodurch ein Knoten gebildet wird.

340. Aus dem Knoten, der sich über der Erde am Stamm befindet, entsteht das Kraut, welches aus dem Stengel, dem daran befestigten Blatt und noch verschiedenen andern Theilen besteht. Der Stengel führt bey Grasarten den Namen des Halms, und bey solchen Gewächsen, wo er ganz mit den Blättern zusammen gewachsen ist, heißt er der Strunk.

341. Das Blatt ist bald durch einen Stiel mit dem Stengel verbunden, bald aber auch nicht. Von außen ist es mit der fortgesetzten Oberhaut des Stammes auf beyden Seiten umkleidet; innerhalb dieser Umkleidung liegt das Netz, welches aus gröbern und zartern Gefässen, die aus dem Stamm in dasselbe übergetreten sind, in einander verschlungen ist. Es nimmt sich dasselbe bey skeletirten Blättern besonders schön aus.

342. Durch die vorerwähnten Gefäße wird viel Nahrungssaft, sowohl aus dem Stamm als aus der Luft, die das Blatt von außen umgiebt, hinein geführt; derselbe wird in den schwammichten Bläschen, die zwischen jenen Gefäßen liegen, ausgearbeitet und zur Nahrung geschickter gemacht; darauf tritt er wieder in die Gefäße des Stammes zurück, und dient zur Entwickelung anderer Theile.

343. Es

343. Es ist aber dieses nicht die einzige Verrichtung der Blätter, sondern es sind dieselben auch noch dazu bestimmt, daß sie das überflüßige Wasser durch die Ausdünstung aus der Pflanze schaffen, und gleich den Segeln eines Schiffs die Bewegung derselben befördern sollen.

344. Die neuen Aeste entstehen an einem Stamm, wenn auf einmal eine ganze Menge von Blättern aus demselben hervorbrechen. Oft sieht man die Knospe, welche diese Blätter dicht in einander verwickelt und mit Decken umgeben enthält, eine Zeitlang zwischen der Rinde, und da wird sie ein Auge genennet. Ein solches Auge enthält außer den Blättern bisweilen auch die Theile der Blumen und der darauf erfolgenden Frucht, und alsdenn ist es mit noch vielmehrern schuppenartigen Decken bekleidet.

345. Die Naturfreunde haben durch angestellte Versuche gefunden, daß man ein solches Auge aus der Rinde der einen Pflanze nehmen, und zwischen die Rinde einer andern versetzen könne, die ihm Nahrung giebt und seine Entwickelung befördert. Dieser Versuch ist unter dem Namen des Einimpfens oder Oculirens bekannt, und man kann dadurch die Pflanzen nicht nur vervielfältigen, sondern auch dieselben verbessern. Denn wenn man ein Auge von einer Pflanze, die edle Früchte trägt, in den Stamm eines solchen bringt, die wilde zu tragen

pflegt, so wird sie hinführo, so weit sich dieses Auge ausbreitet, auch solche edle Früchte als die, wovon es genommen worden ist, tragen.

346. Es geht auch an, daß man anstatt eines Auges, ein schon ausgewachsenes Reiß nimmt, und solches durch einen Einschnitt in die Rinde einer andern Pflanze, worein man das gedachte Reiß paßt, mit ihr verbindet, so daß es ebenfalls durch solche genährt wird. Man nennt dieses Geschäft das Pfropfen und jenes Reiß ein Pfropfreiß.

347. Man kann auf diese Arten die Pflanzen nicht allein verbessern, sondern auch gewissermaaßen zugleich vervielfältigen. In Ansehung des letztern aber giebt es noch ein Mittel, wodurch die Vermehrung sehr geschwind und zahlreich geschehen kann: es ist solches das Absenken, oder Ablegen, da man nämlich einen zähen Zweig der Pflanze an der Stelle, wo ein Knoten sitzt, bis auf die Hälfte einschneidet, alsdenn ein wenig aufwärts spaltet, und diese getrennten Theile in gehörig zubereitete Erde bringt. In kurzer Zeit schlägt dieser Zweig Wurzel; man kann ihn sodann gänzlich von seiner Pflanze trennen und an einen andern beliebigen Ort einsetzen.

348. So verschieden die Art ist, wie sich neue Theile an einer Pflanze entwickeln, so verschieden ist auch ihre Benennung. So heißt sie ein Baum, wenn sich die neuen Theile aus Au-

gen

gen an einem Stamm über der Erde entwickeln; Strauch aber, wenn zwar der Stamm vorhanden ist, aber die neuen Theile sich nicht aus Augen entwickeln; Kraut endlich, wenn der Stamm über der Erde gänzlich fehlt, und die Entwickelung unmittelbar aus der Wurzel geschieht.

349. Die Kräuter theilet man in Sommer- und perennirende Gewächse. Die erstern muß man alle Jahre frisch säen, und im Herbst sterben sie ganz ab; die letztern aber treiben das künftige aus den Wurzeln oder Stämmen und Aesten wieder neue Sprossen und Blätter.

350. Wenn bey einem Kraut die untern Enden der Blätter übrig bleiben, dick und saftig werden, nachdem die über der Erde abgestorben sind, so bildet sich eine Zwiebel. Diese treibt im folgenden Frühjahr neues Kraut hervor, und stirbt alsdenn auch ab.

351. Wir betrachten nun auch die Theile, die zur Erzeugung neuer Pflanzen dienen, oder die Theile des Fruchtansatzes. Der erste davon, nämlich die Blume oder Blüthe, bekömmt bald diesen, bald jenen Namen, je nachdem ihre Gestalt so, oder anders ist, als: Bund, Aehre, Traube, Krone, Büschel, Strauß.

352. Die äußere Bedeckung der Blume heißt der Kelch, der auch zuweilen besondere Namen führt, als: bey Grasblumen Bälgel-

chen; bey den Mooßen Hut; bey den Pilsen Wulst u. s. w.

353. Die Blume übertrifft den Kelch an Feinheit des Gewebes und Schönheit der Farbe sehr weit. Zu den wesentlichen Theilen derselben gehören die Staubfäden, welche aus den Fäden insbesondere und dem Staubbeutel bestehen, in welchem letztern der Saamenstaub verschlossen liegt.

354. Den mittelsten Theil der Blumen nimmt der Staubweg ein, welcher in den Fruchtknoten, den Griffel und die Narbe getheilt wird. Man kann die Blume als die Entwickelung der innern Theile einer Pflanze betrachten, worinn sich ein Theil vom andern trennt, und daher den Kelch als die Rinde; die Blumenblätter als den Splint; die Staubfäden als das Holz, und die Staubwege als das Mark ansehen.

355. Das Blühen einer Pflanze ist nach der Meynung der größten Naturforscher nichts anders, als eine auf einmal vor sich gehende Entwickelung der Blätter und der kleinern Augen, welche in einem auf der Oberfläche der Pflanzen hervorgebrochenen Auge vorhanden sind. Die Hüllen oder Bedeckungen des Kelchs enthalten auf diese Weise die Blätter des folgenden; der Kelch selbst die Blätter des dritten; die Blumenblätter die des vierten; die Staubfäden

die

die des fünften, und endlich die Staubwege die Blätter des sechsten Jahres.

356. Die Ursachen dieser zu frühen und auf einmal vor sich gehenden Entwickelung, die sonst erst in sechs Jahren nach einander würde geschehen seyn, soll daher kommen, daß die äußern Bedeckungen des Marks bey geringerer Nahrung, dem sich ausbreitenden Mark nicht so nachgeben könnten, als wenn sie mehrere Nahrung erhalten hätten, also reißen und sich von einander trennen müßten.

357. Der Fruchtknoten der Blume wächst nun allmählich immer weiter aus, von der Blume fällt ein Theil nach dem andern ab, und so bildet sich die Frucht, deren wesentlichster Theil der Saame ist.

358. Die Saamen haben ebenfalls mancherley Namen. Sie heißen Nüsse, wenn sie mit einer harten Schale bekleidet sind; Schoten, wenn ihre Behältnisse aus zwo durch Nähte zusammengefügte Schalen, an welche sie wechselsweise befestigt sind, bestehen; Hülsen, wenn ihre Behältnisse den vorigen ähnlich, sie selbst aber an der obern Naht nur allein befestigt sind; Fruchtbälge, wenn die Behältnisse nur aus einer einzigen Schale bestehen, in welcher die Saamenkörner unbefestigt liegen.

359. Von den Saamenbehältnissen werden manche immer kleiner und trockner, je mehr der Saame reift: andere aber immer größer

und fleischichter. Wennn diese letztern die Saamen in besondern Kapseln eingeschlossen enthalten, so nennt man sie Kernfrüchte; enthalten sie aber eine Nuß, so heißen sie Steinfrüchte; liegen endlich die Saamen bloß und unbedeckt darinn, so nennt man sie Beeren.

360. Man trifft zwischen den Saamen der Pflanzen und den Eyern der Thiere die größte Aehnlichkeit an. Beyde enthalten einen Keim in sich, der sich nach und nach entwickelt, und so lange seine Nahrung aus dem Ey oder Saamenkorn erhält, bis er stark genug ist, fremde Nahrung zu sich zu nehmen.

361. Es geschieht daher auch in der Blume eine wirkliche Befruchtung, welche allezeit vor der Frucht selbst hergeht. Der Blumenstaub gelangt durch die Narbe in den Fruchtknoten, und man hat sicherlich keine Frucht zu erwarten, wenn vor der Befruchtung das eine oder andere von diesen Dingen weggenommen oder zerstört wird.

362. Aus dieser Ursache spricht man eben so gut von männlichen und weiblichen Pflanzen und Blumen, als man von männlichen und weiblichen Thieren spricht. Blumen, wovon männliche und weibliche Werkzeuge der Begattung zugleich angetroffen werden, heißen Zwitterblumen.

363. Wenn die Saamen in die Erde gelangen, so wird der schwammichte Theil derselben

ben mit der in der Erde befindlichen Feuchtigkeit angefüllet; diese treibt er in die zarten Gefäße des Keims, der vom schwammichten Theil eben so unterschieden werden muß, wie der Keim des jungen Vogels im weißen Bläschen, von dem Weißen und dem Dotter des Eyes (273.) Dadurch wird also der Keim mehr und mehr ausgedehnt und entwickelt, er wächst also und treibt das junge Pflänzchen nach oben, und das Würzelchen nach unten zu.

364. An verschiedenen Pflanzen bemerkt man noch gewisse Theile, die weder zum Ernähren noch zum Fortpflanzen derselben im eigentlichen Verstande bestimmt zu seyn scheinen, sondern die ohngefähr bey den Pflanzen das seyn mögen, was bey den Thieren Gliedmaaßen und Waffen waren. Es sind solches die Gabeln oder Klammern, die hie und da hervorwachsen, und durch deren Hülfe sie sich, weil sie zu schwach sind, an benachbarte stärkere Pflanzen oder andere feste Körper anhalten.

365. Eben so giebt es an den Stämmen und Aesten einiger Pflanzen hin und wieder harte und spitzige Auswüchse, die man Stacheln nennt. Sie entstehen wahrscheinlich aus einer zu frühen Entwickelung eines Auges. Von ihnen muß man die Dornen unterscheiden, welche bloß aus der Rinde hervorwachsen, und sich, wenn sie vollkommen sind, leicht davon trennen lassen.

366. Von den Pflanzen wachsen einige wild, und haben die Wartung der Menschen nicht vonnöthen, wie die im Wald; einige auf dem Felde und in den Wassern. Es heißen dieselben Wald- Feld- und Wasser-Pflanzen, als: von den Bäumen die Eichen, Buchen, Erlen, Aspen, Bircken, Tannen, Fichten, unedle Aepfel- und Birnbäume, Hagebutten- Schlehen- und allerhand Dornhecken. Sie dienen theils zu Werk- und Bauholz, theils zum Verkohlen und zur Feurung. Von den Kräutern Poley, Mayenblumen, Wegerich, Sauerampfer, Kannenkraut, Schafgarbe, Huflattich, Korn- und Klatschblumen, Rittersporn, Quecken, Nesseln, Kümmel, Till, Klee, Gras und dergleichen, die theils zur Arzney, theils zur Würze, theils zum Futter für das Vieh und sonst in der Haushaltung gebraucht werden.

367. Unter denen, die von den Menschen müssen gewartet werden, sind diejenigen die allerunentbehrlichsten, die im Felde auf unsern Aeckern zur Nahrung für Menschen und Vieh wachsen, als: die Getreidearten, Rokken, Weizen, Gerste, Hafer; die Hülsenfrüchte, Erbsen, Linsen, Bohnen, Wicken; die Wurzelgewächse, Rüben, Möhren, Rettige, Kartoffeln, Kohlrüben; die ölichten, Mohn, Anies, Fenchel und dergleichen. Ferner diejenigen, die wir in der Haushaltung brauchen, als: Flachs,

Hanf,

Hanf, Waid, Krapp, Saflor, Rübsaamen u. so weiter.

368. Manche wachsen auf umzäunten Plätzen oder in Gärten, und heißen deswegen auch Gartengewächse. Dahin gehören nun in den Prachtgärten die Orangebäume, Zitronen, Pommeranzen, Lorbeere, Myrten, Cypressen, Feigen. In den Baumgärten die Obstbäume, Aepfel- Birn- Kirschen- Zwetschen- Pflaumen- Nuß- Pfirschen- Apricosenbäume und der Weinstock.

369. In den Gemüs- oder Küchengärten die verschiedenen Arten von Kohl, als Blumenkohl, Blaukohl, Würsing, Spinat, Kraut, Kohlrabi, Bohnen, Spargel; die Salatarten, Gartensalat, Rapunzel, Endivien, Petersilgen, Körbel, Kresse, Gurkken, gewisse Zwiebelarten, Knoblauch, Chalotten.

370. Man pflegt auch gewisse Pflanzen bloß zum Vergnügen zu pflanzen, und das geschieht in den Blumengärten. Von den Blumen empfehlen sich einige durch ihren schönen Bau und ihre bunten Farben, wie die Tulpen, Balsaminen, Nasturtien, Sonnenblumen; andere wegen ihres angenehmen Geruchs, wie die Aurikeln, Hyacinthen, Violen, Levcojen; manche durch beydes zugleich, wie die Liljen, Rosen, Nelken.

371. Endlich giebt es sogenannte Gras- und Kräutergärten, worinn man auch allerhand

wild-

wildwachsende Stauden und Sträucher, als: Hasel- Wacholder- und Hollunderstauden, Johannis- Stachel- Erd- und Himbersträuche, Hopfen zu ziehen pflegt, wiewohl diese auch oft in den Baum- Küchen und Blumengärten angetroffen werden. Die sonst wildwachsenden Kräuter und Gräser, die man in diesen Gärten zieht, sind bloß solche, die man zu Genesmitteln, zur Färberey, Kunstsachen und in der Wirthschaft nicht entbehren kann, als: Rosmarin, Lavendel, Isop, Thymian, Salbey, Krausemünz, Camillen, Löffelkraut, Gundermann, Wermuth, Melissen, Majoran, Rauten, Schlüsselblumen, Taback. Die Anzahl dieser Pflanzen ist außerordentlich groß, und man muß eine nähere Kenntniß derselben aus größern Schriften und so genannten Kräuterbüchern schöpfen.

VI. Kenntniß der Mineralien.

372. Unter Mineralien versteht man diejenigen natürlichen Körper, die weder leben noch empfinden, die aus einer Menge einzelner zusammengehäufter Materien bestehen, und deren Wachsthum auch bloß durch Ansätze von außen befördert wird. Es fehlen ihnen auch alle Arten von Gliedmaaßen, an welchen man sie äußerlich unterscheiden könnte.

373. Sie können füglich in folgende vier Hauptklassen getheilt werden: in Erd-

ar-

arten, Salze, brennbare Mineralien und Metalle.

374. Die Erdarten sind daran kenntlich, daß sie sowohl im Wasser, als Oel und andern künstlichen Flüßigkeiten, unauflösbar bleiben, beym Hämmern sich bröckeln oder auf andere Weise trennen, und in einer glüenden Hitze alle ihre Bestandtheile behalten.

375. Man rechnet zu den einfachen Erdarten erstlich die Kieselerde. Es läßt sich solche zu Glas schmelzen, wenn man die Hitze sehr groß macht, und ein Laugensalz zusetzt.

376. Zweytens die Thonerde, welche zwar nie zu Glas schmelzt, aber im Feuer sehr hart wird, wie man an unsrer Töpferwaare sehen kann. Im natürlichen Zustand ist sie fetticht anzufühlen.

377. Drittens die Kalkerde. Diese braust, wenn man eine Säure darauf bringt. Durch ein anhaltendes Brennen bekömmt sie die Eigenschaft, daß sie in Verbindung mit dem Wasser in große Hitze geräth, ob sie gleich, sowohl als das Wasser, vorher ganz kalt war. Nach dieser Hitze erfolgt eine Art von Auflösung. Ohne Wasser erhitzt sie sich nicht, sondern zerfällt bloß in der Luft in Staub. Wenn dieser Staub mit der käsichten Materie der Milch vermischt wird, so giebt er, während der vor sich gehenden Auflösung, eins der stärksten Verbindungsmittel ab.

378. Viertens endlich die Alaunerde, welche sich zwar in Säuren auflößt, aber im Feuer nicht zu Kalk gebrannt werden kann.

379. Die Theilchen, woraus die Erdarten bestehen, sind oft durch ein uns zur Zeit noch unbekanntes Mittel fest mit einander verbunden, und bilden harte und spröde Körper, die man Steine nennt. Sie lassen sich eben so wenig im Wasser auflösen, als die Theile, woraus sie zusammen gesetzt sind; ja das Wasser vermag nicht einmal ihre Theilchen zu trennen.

380. Man pflegt die Steine in edle und unedle einzutheilen. Die ersten heißen insgemein Edelgesteine, sie sind äußerst hart, und dabey durchsichtig. Unter ihnen ist der Diamant der härteste und kostbarste, dabey auch ganz ungefärbt. Man giebt ihm durch das Schleifen, welches mit seinem eigenen Pulver geschehen muß, indem ihn fast kein Körper angreift, mancherley Gestalten; da heißt er bald Brillant, bald Rosenstein, bald Tafelstein.

381. Andere Edelgesteine sind zwar auch sehr hart, allein weil sie theils von einer guten Feile angegriffen werden, theils auf allerhand Art gefärbt sind, hält man sie lange nicht für so kostbar, als die Diamanten. Es gehören dahin die Topase, Chrysolithen, Hyacinthen, Karfunkel, Rubinen, Granaten, Amethisten, Saphire, Opalee, Berille, Smaragde. Sowohl diese, als die Diamanten, werden auch Juwe-

welen genannt; man faßt sie in gewisse metallene Kapseln ein, und bedient sich ihrer zum Schmuck. Der Diamant wird außerdem auch zum Glasschneiden gebraucht.

382. Die unedlen Steine sind auch zum Theil weiß, durchsichtig, und haben ein sehr feines Korn; z. E. die Crystalle und Kiesel. Zum Theil sind sie gefärbt, von weniger feinem Korn und nur halbdurchsichtig; alsdann heißen sie Hornsteine, dahin gehören unter andern die Achate, Karniole, Jaspise, und unsere Flintensteine: die insgesammt auch so hart sind, daß sie am Stahl Feuer geben. Die ganz gemeinen sind die Flußspathe, Sand- Thon- Kalk- und Felssteine, welche letztern aus allerhand kleinen Steinchen zusammen gesetzt sind.

383. Bisweilen durchdringt eine im Wasser enthaltene Steinmaterie allerhand thierische Körper und Pflanzen, und verwandelt dieselben so, daß sie ihre völlige Gestalt behalten, in ein wahres, wie wohl etwas grobes Gestein. Es sind dieselben unter dem Namen der Versteinerungen bekannt, und können als zufällige Mineralien angesehen werden.

384. In die zwote Klasse gehören die Salze. Sie unterscheiden sich von den Erdarten und allen andern Mineralien dadurch, daß sie auf der Zunge einen Geschmack geben, und sich völlig im Wasser auflösen lassen; daß ist: es werden durch das Eindringen des Wassers

(wenn es anders in genugsamer Menge vorhanden ist) in ihre Zwischenräume nicht allein alle Theilchen derselben getrennt, sondern es bleibt auch das Wasser nach wie vor durchsichtig, und von ihnen selbst keine Spur mehr sichtbar. Wenn das Wasser durch die Wärme nachher wieder abdünstet, so schießen die Theilchen wieder in allerhand bestimmte Gestalten an.

385. Man theilt die Salze wieder in saure und laugenhafte, oder alkalische ein. Die erstern, haben einen scharfen, ätzenden und zusammenziehenden, kurz einen Geschmack, den man sauer nennt. Es giebt deren wieder dreyerley, als: die Vitriolsäure, die Salpetersäure und die Kochsalzsäure. Unter diesen ist die erste die stärkste, und die letzte die schwächste.

386. Die alkalischen Salze kennt man an ihrem laugenhaften Geschmack. In Verbindung mit einer Säure brausen sie auf, und mit Fett vereinigt machen sie eine Art von Milch oder Seife. So entsteht eine solche Milch im Munde, wenn sich unser laugenhafter Speichel mit den ölichten Theilen der gekauten Nuß- oder Mandelkerne vereinigt, oder, wenn wir durch Holzasche gelaufenes Wasser mit Oel durcheinanden schlagen. Einige von diesen Salzen bleiben im Feuer fest; andere fliegen davon. Die erstern heißen deswegen feuerbeständige, und die letztern flüchtige Laugensalze.

387. In die dritte Klasse wurden die brennbaren Mineralien gesetzt. Man nennt sie auch Erdharze, und unterscheidet sie von allen übrigen dadurch, daß sie im Feuer brennen, und, wenn sie rein sind, durch Oele aufgelößt werden können. Es gehören dahin die Steinkohlen, der Schwefel, das Bergöl, und andere mehr.

388. Die vierte Klasse endlich enthielt die Metalle in sich. Diese sind Körper, welche die andern Mineralien durch ein vorzügliches Gewicht merklich übertreffen. Im Feuer fließen sie und nehmen nachher bey der Erkaltung ihre vorige Dichtigkeit wieder an; wenn sie gefeilt oder polirt werden, haben sie ein glänzendes Ansehen, und lassen sich auch unter dem Hammer treiben.

389. Man theilt sie in gediegene und vererzte; je nachdem sie entweder von Natur schon zu einem Metall ausgearbeitet worden sind, oder ihre Vollkommenheit erst durch die Kunst erhalten müssen.

390. Die Eigenschaft, sich unter dem Hammer treiben zu lassen, kömmt von einem gewissen brennbaren Wesen her. Dieses kann man dem Metall bisweilen durchs Feuer, bisweilen durch die Wirkung eines sauren Auflösungsmittels nehmen; schlägt man nun das im letztern Fall aufgelöste Metall durch andere Mittel wieder nieder, so erhält man dadurch eben sowohl als im erstern Fall durchs Feuer einen Ocher oder Kalk. Es

pflegen daher dergleichen Geschäfte das Calciniren oder Verkalken genannt zu werden.

391. Die Metalle werden, wie die Steine, in edle und unedle eingetheilt. Zu den erstern gehören das Gold und Silber. Sie bleiben während dem Schmelzen unverändert und verlieren auch nichts von ihren Bestandtheilen. Das Gold ist glänzendgelb, ist unter allen Metallen am geschmeidigsten, sehr weich und wenig federhart oder elastisch. Das Silber ist glänzendweiß auch ziemlich geschmeidig und elastisch. Beyde müssen zuvor glühen ehe sie in Fluß kommen; doch braucht das Silber dazu nicht so viel Hitze als das Gold.

392. Zu den unedlen Metallen gehören folgende fünf. Quecksilber, Bley, Kupfer, Eisen und Zinn. Diese werden insgesammt vom Schmelzfeuer nach und nach zerstört und in einen Kalk verwandelt. Das Bley verwandelt solche sämmtlich und sich zugleich mit in Glas, da es die edlen unzerstört läßt.

393. Das Quecksilber ist ganz weiß, und erscheint nur in der heftigsten Kälte in seiner festen Gestalt, sonst ist es beständig flüssig und verwandelt auch die mehresten Metalle in einen weichen Brey, wenn es mit ihm vereinigt wird. Man nennet ein dergleichen Gemisch ein Amalgama. Im Feuer fliegt es davon und läßt die edlen Metalle, mit denen es vermischt war, zurück; deswegen braucht man es zum Vergulden.

394. Das

394. Das Bley ist graulichweiß, ungemein weich, aber doch nicht sehr zähe, auch ohne Klang; es schmelzt, ehe es glühet. Das Kupfer ist roth, im Bruch körnicht, von mittelmäßiger Weiche und Zähigkeit. Das Eisen ist blauschwärzlich, ziemlich hart, elastisch und geschmeidig. Es muß glühen, ehe es schmelzt, wird vom Magnet angezogen, und kann durch die Kunst edler gemacht werden, da es alsdann Stahl heißt, und in solchem Zustand matter aussieht, auch ein feineres körnichteres Gewebe hat. Das Zinn ist blaulichweiß, und wird besonders durch einen eigenen Geruch, und ein gewisses Knarren kenntlich, das man hört, wenn es gebogen wird. Es läßt sich unter allen am wenigsten dehnen, erfordert auch die wenigste Glut zum Schmelzen. Durch seine Beymischung macht es die andern Metalle spröde.

395. Außer diesen jetzt genannten vollkommenen Metallen, giebt es auch noch gewisse Halbmetalle. Man kennt deren sieben: Platina, Wißmuth, Nickel, Arsenik, Spießglas, Zink und Kobalt. Die Platina ausgenommen, verfliegen sie sämmtlich im Feuer.

396. Die Platina hat viel mit dem Gold gemein, es nennen sie deswegen auch einige weißes Gold. Sie ist unter allen Metallen das schwerste, spröde und schwerflüssig. Man kennt sie noch nicht genug. Das Wißmuth ist röthlicht weiß, blättricht und ziemlich brüchig.

Andere Metalle werden spröde, wenn sie mit ihm zusammen geschmolzen werden. Der Nickel ist röthlichweiß, dicht und glänzend im Bruche. Der Arsenik ist bleyfärbig, blätterricht und sehr brüchig. Im Feuer riecht er wie Knoblauch, und steigt als ein weißer Kalk in die Höhe, der sich im Wasser auflösen läßt, und auch schlechtweg Arsenik heißt. Es ist eins der stärksten Gifte, und färbt das Kupfer weiß. Das Spießglas ist silberfarbig, brüchig und breitfasericht. Im Fluß reißt es alle Metalle, bis auf das Gold und die Platina, mit sich fort, und ist auch etwas giftig. Der Zink ist blauweiß, brüchig und blätterricht. Die mit ihm versetzten Metalle werden spröde, das Kupfer aber färbt er gelb, und so wird er zum Messing- Tomback- und Prinzmetallmachen gebraucht. Der Kobalt ist von einer weißgrauen Stahlfarbe, im Bruch feinkörnicht und matt. Er ist leichtflüssig, und färbt das Glas blau. Man kann auch eine grüne Dinte aus ihm machen, welche nur in der Wärme sichtbar ist.

397. Die einfachen Mineralien sind oft auf das mannichfaltigste mit einander vermischt, und geben durch diese Vermischung eine große Anzahl von allerley Körpern. So geben nämlich Metall mit fremden Mineralien vermischt die Erze oder Erzstufen; die sauren Salze mit laugenhaften vermischt bringen die Mittelsalze hervor, und so weiter.

398. Von

398. Von den Mineralien werden eine große Menge aus der Erde gegraben, und deswegen Fossilien genannt. Die Edelgesteine, und einige andere von sehr feinem Korn, werden in gröbern Steinarten eingeschlossen gefunden, welche letztern ihre Mutter heißen. Die Salze müssen zum Theil aus gewissen Salzkothen oder Sohlen mühsam und kostbar in besondern Salzwerken ausgesotten werden. Die Metalle, Halbmetalle, Erze und andere Mineralien, werden in den sogenannten Bergwerken in gewissen Gängen, Flötzen, Adern, Stufen gebrochen, durch große Schmelz- und Hammerwerke sodann weiter zu der Gestalt gebracht, daß sie Künstler und Handwerker weiter verarbeiten können.

399. Ob gleich die Mineralien nicht belebt sind, auch nicht so, wie die Thiere und Pflanzen, durch Zeugen und Gebähren ihres Gleichen hervorbringen können, so entstehen dennoch auf eine uns noch ziemlich unbekannte Weise täglich neue, und andere werden zerstört. Die Natur beweißt sich hier auf eine nicht weniger bewundernswürdige Art wirksam, als bey den Thieren und Pflanzen.

400. Die Mineralien dienen uns zwar nicht zur Nahrung, sie sind uns aber dennoch auf andere Art ungemein nützlich. So bringt uns die Erde unsere Nahrung, und tausend andere Bedürfnisse hervor; viele Mineralien geben uns die heilsamsten Arzeneyen; aus Steinen, Kalk

und Sand, welcher letztere nichts anders als eine Menge sehr kleiner meist glasartiger Steinchen ist, bauen wir unsre Gebäude, und pflastern unsere Straßen. Der Edelgesteine, und edlen Metalle, bedienen wir uns zum Schmuck, zu saubern Geschirren, Geräthschaften und groben Münzen.

401. Aus den übrigen Metallen nnd Halbmetallen schmieden wir Waffen, Werkzeuge, Hausgeräthe, Klammern, Nägel, und andere Mittel zur Verbindung und Befestigung der Körper. Aus Thon und den damit verwandten Erden brennen wir Porcellan und allerhand andere unedlere Gefäße. Aus verkalkten Metallen und vermischten Erden bereiten wir Farben, Glas und dergleichen. Und endlich, wie unentbehrlich ist uns nicht das Salz zu allen Speisen und vielen Kunstsachen!

VII. Kenntniß der nöthigsten Wahrheiten aus der Rechenkunst.

402. So viel uns daran gelegen ist, die in der Natur und Kunst vorkommenden Dinge nach ihren Beschaffenheiten zu erkennen; eben so viel muß uns auch daran liegen, ihre Größe zu erforschen.

403. Wo man sich eine Größe gedenken soll, da muß etwas gewisses mehrmal bey einander seyn.

404. Eine

404. Eine jede Größe hat daher gewisse Theile, aus welchen sie besteht. Jede beliebige Menge von solchen Theilen heißt eine Zahl; der einfache Theil selbst aber, in sofern er mehrmal genommen die Zahl ausmacht, wird die Einheit genennet. Es sind also die jedesmaligen Einheiten, die zusammen eine Zahl ausmachen, alle von einerley Art, oder man verbindet mit ihnen sämmtlich einerley Begriff.

405. Der Inbegriff aller der Wahrheiten, oder Regeln, wodurch man mittelst der Zahlen unbekannte Größen finden lernt, wird die Rechenkunst genannt.

Numerieren.

406. Willkührliche sinnliche Zeichen, wodurch sowohl die Einheit als die Zahlen schriftlich angedeutet werden, heißen Ziffern. Die bey uns gewöhnlichen sind: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 und 0. Die erstere drückt die Einheit, die mittleren die Zahlen, zwey, drey, vier, fünf, sechs, sieben, acht, neun aus, und die letztere wird gebraucht, wenn man mittelst der vorhergehenden auf nachbeschriebene künstliche Art alle folgende größern Zahlen andeuten will.

407. Wenn man nämlich die Zahl zehn, und die darauf folgenden anzeigen will, so nimmt man dazu keine neuen, sondern wieder die vorigen Ziffern; nur mit der Bedingung, daß solche

um eine, oder in der Folge um mehrere Stellen weiter zur linken Hand geschrieben werden.

408. Um es uns kenntlich zu machen, ob eine Ziffer im andern, dritten, oder sonst einem folgenden Ort stehe, bedient man sich, wenn es auf keine bequemere Art geschehen kann, der vorerwähnten letzten Ziffer 0, welche durch Null ausgesprochen wird.

409. Das Gesetz, wornach, der beliebten Einrichtung gemäß, der Werth der Ziffern bestimmt wird, ist kurz dieses: Jede Ziffer gilt in jedem folgenden Ort weiter zur linken zehnmal so viel, als sie in dem zunächst vorhergehenden rechter Hand gegolten hat. Durch diese Einrichtung ist man im Stande, mit vorgedachten Ziffern alle nur denkbare Zahlen auszudrücken, sie mögen so groß, oder so klein seyn, als sie wollen.

410. Diesem zu Folge, wird die Zahl vierhundert zwey und dreyßig, also geschrieben: 432. Und die Ziffern 567 werden ausgesprochen: fünfhundert sieben und sechzig.

Wer drey Ziffern aussprechen kann, ist leicht im Stande auch mehrere auszusprechen, wenn er folgende Regeln in acht nimmt: 1) Die ganze Reihe von vorgegebenen Ziffern wird in Häufchen, davon jedes aus drey Ziffern besteht, von der rechten nach der linken zu abgetheilt. 2) Jedes Paar von Häufchen wird abermals in eine besondere Klasse mittelst zweyer Striche eingeschlossen. 3) Ueber die letzte Ziffer der ohn einletzten

letzten Klasse wird ein Strich; über die letzte jeder folgenden Klasse aber, die weiter zur linken stehen, zwey Striche, und so immer einer mehr gesetzt. 4) Zu den drey ersten Ziffern einer jeden Klasse wird allemal das Wort tausend gesetzt, zu den drey letztern aber entweder nichts, oder der Name der Sachen, welche durch die Zahl vorgestellt sind; zu denjenigen drey letzten, wo ein Strich steht, Million, wo zwey Striche stehn, Billion.

411. Folgendes Exempel wird diese Regeln deutlicher machen. Die Anzahl von Thalern, die in einen gewissen Kasten liegen, ist durch folgende Reihe von Ziffern angedeutet:

$$326,704''|831,520'|684,035.$$

so sagt man: dreyhundert sechs und zwanzig tausend siebenhundert und vier Billionen, achthundert ein und dreyßig tausend fünfhundert und zwanzig Millionen, sechshundert vier und achtzig tausend kein hundert und fünf und dreyßig Thaler.

412. Wären in der letzten Klasse zur linken keine sechs Ziffern, so spricht man nur die aus, die darinn vorhanden sind, sagt dem ohnerachtet aber, wenn der Fall so, wie im vorigen Beyspiel, ist, Billion dazu.

413. Gehen die Klassen noch weiter nach der linken Hand zu fort, so sagt man bey der vierten Klasse, nachdem alle darinn befindliche Ziffern ausgesprochen worden sind, Trillion,

bey

bey der fünften Quadrillion, und so weiter, welches aber selten vorkommen wird.

414. Wenn ausgesprochene Zahlen dargestellt werden sollen, so muß man zuvor hören ob Billionen, Trillionen und dergleichen vorkommen, damit man sich mit dem Platz darnach richten kann; alsdann schreibt man erst die höchsten, und darnach auch die niedern in der Ordnung, wie sie ausgesprochen werden. Eine kurze mündliche Anweisung und kleine Uebung wird hier besser seyn, als weitläuftige Regeln auf dem Papier.

Rechnungsarten in ganzen Zahlen Addiren.

415. Bey allen Rechnungen, die nur vorkommen, thut man weiter nichts, als daß man gewisse bekannt gemachte Zahlen geschickt und ordentlich verändert.

416. Die Veränderung der Zahlen kann in weiter nichts bestehen, als in einer Vermehrung und Verminderung derselben.

417. Allein die Vermehrung sowohl als die Verminderung kann auf eine gedoppelte Art geschehen. Es giebt also vier Arten die Zahlen zu verändern, welche die Rechnungsarten genennet werden. Man muß sich solche sehr bekannt und geläufig machen, weil man sie bey keiner Rechnung entbehren kann.

418. Wenn

418. Wenn man eine Zahl auf die Weise vermehrt, daß man andere, die größer und kleiner als sie selbst seyn können, nach und nach dazu thut, so addirt man, und diese Rechnungsart heißt die Addition. So setzt man zur Zahl 3 noch 2, dann noch 4, so bekömmt man durch diese Zusätze die Zahl 9, welche mehr als 3 ist.

418. Diese 9 heißt, in sofern sie durch das Addiren ist gefunden worden, die Summe, so wie jene 3, 2 und 4, denen zusammen genommen sie gleich ist, die zu summirenden Zahlen; auch wohl Posten genennet werden.

420. So leicht sich diese paar kleinen Zahlen summiren ließen, eben so leicht lassen sich auch größere summiren. Man merke und beobachte nur folgende Anweisung: 1) Die Posten schreibt man so untereinander, daß hinten zur rechten keine Lücke entsteht, denn auf diese Art kommen solche Zahlen untereinander zu stehen, die wirklich untereinander gehören. 2) Fängt man zur rechten bey den einfachen das Zusammenzählen an, und zwar auf die nämliche Art, wie vorhin bey der 3, 2 und 4. 3) Kömmt unter neun heraus, so setzt man die Ziffer, welche die Summe anzeigt, darunter; ist aber die Summe größer, so schreibt man nur die einfachen unter die Reihe, wo man hat zusammengezählt; die zehnfachen aber hebt man bis zur folgenden Reihe auf, wo man sie mit dazu nimmt, und auf ähnliche Art immer fort fährt, bis man ganz fertig ist.

ist. Zum Beweis, man soll zusammensummiren: 345; 2730; 8; und 34, so setzt man

345
2730
8
34
―――
3117

421. Hat man anfänglich die Zahlen von unten hinauf summirt, so kann man, um sich mehr zu versichern, daß man keinen Irrthum im Summiren begangen, solche noch einmal von oben herunter zusammen zählen, und sehen, ob wieder eben das heraus kömmt, wie vorhin.

Subtrahiren.

422. Die erste Art des Verminderns geschiehet, wenn man von einer vorhandenen Zahl eine andere hinwegnimmt, und dadurch den Unterschied zwischen beyden erforscht. So ist, wenn man von 12 die Zahl 3 hinwegnimmt, 9 der Rest, welcher übrig bleibt, und dieser giebt auch zugleich den Unterschied zwischen jenen Zahlen an.

423. Die obere oder größere von den beyden Zahlen, von der die Abziehung geschieht, heißt der Minuendus, hingegen die Zahl welche abgezogen wird, der Subtrahendus.

424. Es

424. Es sey einmal der Minuendus 5846
und der Subtrahendus = = = = 325

5521

so werden sie wieder, wie in der Addition, untereinander geschrieben, von der rechten nach der linken zu die jedesmalige untere des Subtrahends von der drüberstehenden des Minuends abgezogen, und der Rest untergeschrieben.

425. Ist manchmal eine obere Ziffer kleiner als die drunterstehende, so hohlt man in Gedanken eine Einheit von der nächsten Zahl zur linken herüber, welche vermöge des Zahlengesetzes in der Stelle darneben zur rechten nun zehn Einheiten gilt, von welchen, nebst den schon vorhandenen, man das Abziehen sodann verrichtet. Es versteht sich, daß die Ziffer, von der man 1 herüber gehohlt, um eins weniger gilt, als:

7.3.2 5
2687

4638

426. Wäre die nächste Ziffer eine 0, so nimmt man die folgende, wenn sie eine geltende Ziffer ist, dazu, und zählt von ihnen die nöthige Einheit herüber, als:

40.5
278

127

Aus

Aus der 40 muß, wenn 1 davon geholt worden ist, ganz natürlich 39 werden; daher sagt man: die 0, von der etwas geholt wird, verwandelt sich in 9, und die daneben stehende geltende Ziffer in die nächst geringere.

427. Die Natur der Sache bringt es so mit sich, daß der Unterschied und die kleinere Zahl, oder der Subtrahendus, zusammen genommen, so groß seyn müssen, als die größere, oder der Minuendus. Diese Wahrheit giebt ein Mittel ab, durch Summiren des Subtrahends und Restes zu prüfen, ob man vorhin richtig abgezogen gehabt habe.

Multipliciren.

428. Die andere Art, eine Zahl zu vermehren, ist die, wo man zu einer vorhandenen Zahl eben dieselbe mehrmals setzt, als: man hat die 3, und setzt zu ihr abermals 3, und nochmals 3, so kömmt wieder 9 heraus.

429. Um sich diese Art des Vermehrens so leicht als möglich zu machen, hat man die Summen von allen neun Ziffern, je nachdem jede zweymal, dreymal, viermal, rc. bis neunmal zu sich selbst gesetzt werden sollte, in ein besonderes Verzeichniß gebracht, welches das Einmaleins genennet wird. Dieses muß man sich fest ins Gedächtniß fassen, wenn es recht brauchbar werden soll.

430. Die-

430. Diese Rechnungsart, durch Hülfe des Einmaleins, eine vorgegebne Zahl so vielmal zu nehmen, als man durch Angabe einer andern Zahl verlangt, heißt die Multiplication. Wenn also im obigen Fall die 3 dreymal genommen werden soll, so sagt man nach dem Einmaleins: dreymal drey giebt 9. Diese neun, in so fern sie durch die Multiplication gefunden wird, heißt nun das Produkt. Die Zahl, welche man mehrmal nimmt, der Multiplicandus; die, welche anzeigt, wie vielmal jene genommen werden soll, der Multiplicator, oder beyde zusammen mit einem gemeinschaftlichen Namen die Faktoren.

431. Es sey nun einmal der eine Faktor 345
und der andere Faktor 6

2070 so schreibt man ihn zur rechten Hand unter den obersten, und setzt nach dem Einmaleins: sechsmal fünf, oder, welches einerley ist, fünfmal sechs giebt 30. Davon wird einstweilen die hintere o hingeschrieben, die 3 aber in Gedanken behalten, bis man weiter gesagt hat: sechsmal vier oder viermal sechs ist 24, und die gemerkte 3 mit dazu gethan, macht 27, wovon man wieder nur die hintere 7 hinschreibt und die 2 merkt. So verfährt man bis ans Ende.

432. Besteht der untere Faktor aus mehr als einer Ziffer, so mutipliciret man mit jeder

besonders die sämmtlichen Ziffern des obern Faktors. Nur ist zu mercken, daß man die Ziffern im Produkt allemal gerade unter die Ziffer, mit der man eben multiplicirt, zu schreiben anfängt. Dieses fließt aus dem oben bekannt gemachten Zahlengesetz. Nachher werden die einzelnen Reihen zusammen summirt. Also:

```
  3432
   123
------
 10296
 6864
3432
------
422136
```

433. Wenn im untern Faktor eine oder mehrere Nullen vorkommen, so werden sie übergangen, weil eine jede Zahl mit 0 multiplicirt wieder 0 giebt. Im übrigen wird wieder befolgt, was vorhin ist vorgeschrieben worden. Als:

```
  1238
   407
------
  8666
4952
------
503866
```

434. Befinden sich am Multiplicator zur rechten Nullen, so multipliciret man den Multiplicandus nur mit den geltenden Ziffern des

Multi-

Multiplicators, und hängt alsdenn an das Produkt so viel Nullen, als an dem Multiplicator gehangen haben. Als:

$$\begin{array}{r} 347 \\ 10600 \\ \hline 2082\ \ \\ 347\ \ \ \\ \hline 3678200 \end{array}$$

435. Wenn eine Zahl durch sich selbst multiplicirt wird, so wird das Produkt, welches entsteht, das Quadrat derselben Zahl genannt; die Zahl selbst aber nun die Quadratwurzel von ihrem Quadrat. Als:

Wurzeln	1	2	3	4	5
	1	2	3	4	5
Quadrate	1	4	9	16	25

436. Multipliciret man das Quadrat abermals mit seiner Wurzel, so heißt das nunmehrige Produkt der Kubus oder Würfel, und was vorhin Qudratwurzel hieß, heißt nun, in Beziehung auf den Kubus, Kubikwurzel. Als:

Quadrate	1	4	9	16	25
Wurzeln	1	2	3	4	5
Kubi	1	8	27	64	125

Die Benennung Quadrat wird sich in der Folge (536.) und der Name Kubus aus (610.) erkennen lassen.

Dividiren.

437. Die andere Art des Verminderns geschieht, wenn man von einer vorhandenen grössern Zahl eine ebenfalls vorhandene kleinere so vielmal hinweg nimmt, als man kann, und dabey Acht hat, wie vielmal die kleinere von der größern hinweggenommen werden konnte. So hat man die Zahl 6 und will davon die 2 hinweg nehmen, da kann man denn solches 3mal thun. Man kann daher auch sagen, die 2 sey in der 6 dreymal enthalten.

438. Diese Rechnungsart heißt das Dividiren, weil man sich derselben unter andern zu bedienen pflegt, wenn etwas vorhandenes in gewisse verlangte gleiche Theile getheilt werden soll, und man die Größe eines solchen Theils zu wissen begehrt.

439. Die größere Zahl, von der man die kleinere immer wegnimmt, oder die in gewissen Fällen in gleiche Theile getheilt werden soll, heißt der Dividendus, die kleinere aber, die man immer hinwegnimmt, oder welche anzeigt, in wie viel Theile jene getheilt werden soll, heißt der Divisor. Die Zahl aber, die man durch Hülfe des Dividirens findet, der Quotient. So war im vorigen Beyspiel 6 der Dividendus, 2 der Divisor, und 3 der Quotient.

440. Wenn eine Zahl in einer andern etwa dreymal soll enthalten seyn, so muß auch die erstere, wenn sie dreymal genommen wird, genau so groß werden, als die andere. Wenn man al-

also sagt: 2 ist in 6 dreymal enthalten, so glaubt man, daß es wahr sey, wenn die 2 dreymal genommen, 6 giebt. Auf diese Wahrheit gründet sich das Hautverfahren beym Dividiren.

441. Nicht jede Ziffer ist in einer oder mehrern andern eine gewisse Anzahl mal genau enthalten. So ist 2 wohl in 6 genau dreymal; aber 3 ist in 7 nicht genau etlichemal enthalten, sondern zweymal, und nach dem Multipliciren und nachmaligem Abziehen bleibt 1 übrig. Dieser Umstand macht, daß man das Dividiren nicht, wie bey den vorigen Rechnungsarten, zur Rechten, sondern vorn zur Linken anfängt. Auf solche Weise braucht das Ueberbliebene nicht vernachläßigt zu werden, sondern man kann es wieder mit zu den folgenden Ziffern rechnen.

442. Man dividire nun einmal 963 durch 3, so wird 3 in der neunhunderten dreyhundertmal, in der sechzig zwanzigmal, und in der drey einmal, also in 963 dreyhundert ein und zwanzigmal enthalten seyn. Man pflegt die Rechnung auf folgende Art anzuordnen.

```
3|963|321
  9::
  ----
  =6:
   6
  ----
   =3
    3
  ----
    =
```

Oder: 4|5344|1336

```
4|5344|1336
  4:
  --
  13
  12:
  --
   14
   12:
   --
    24
    24
    --
     ,
```

443. Besteht der Divisor aus mehr als einer Ziffer, so verfährt man also:

1) Man ordnet die Zahl, wie vorhin, sagt als: 24|864|36

```
24|864|36
   72:
   ---
   144
   144
   ---
     ,
```

aber nicht 24 ist in 86, sondern man nimmt nur die erstern Ziffern 2 und 8 und sagt: 2 ist in 8 viermal enthalten; man sieht aber sogleich durch Hülfe des Multiplicirens und nachmaligen Abziehens zu, ob auch die ganze 24 in der 86 viermal enthalten sey, und da findet sich, daß dem nicht so sey; deswegen nimmt man so lange 1 weniger an, bis sich das Produkt abziehen läßt. Doch darf man niemals so wenig nehmen, daß so viel oder gar noch mehr übrig bleibt, als der Divisor beträgt. In unserm Beyspiel ist die rechte

rechte Zahl 3, mit dieser multiplicirt man den Divisor, und schreibt das Produkt 72 unter den Theil des Dividends 86, zieht es davon ab, und nimmt zum Rest die nächstfolgende Zahl im Dividend, nämlich die 4.

2) Mit den Zahlen, die man auf die Art bekommen hat, verfährt man aufs neue, wie zuvor.

444. Weil jeder einzelne Theil des Quotienten, mit dem Divisor multipliciret, so viel geben muß, als die jedesmaligen Ziffern des Dividends, so muß dieses auch vom ganzen Quotienten und Dividend gelten.

445. Will man also auch hier prüfen, ob man sich nicht geirret habe, so multiplicire man den Quotienten mit dem Divisor, und wenn am Ende der Division etwas übrig geblieben war, so addire man solches zum gefundenen Produkt, da denn das Dividend herauskommen wird, wenn die Division richtig gewesen ist.

Brüche und deren Rechnungsarten.

446. Gesetzt, man sollte 3 Einheiten in 4 gleiche Theile theilen, so kann der Quotient keine ganze Einheit seyn, Null aber doch auch nicht. Die Zahlen, welche dergleichen Quotienten, wo der Divisor größer, als der Dividendus, ist, ausdrücken, werden Brüche genennt.

447. Man verfährt bey Erfindung dergleichen Quotienten kürzlich so: der Divisor wird

unter den Dividendus gesetzt, und querdurch ein Strich gezogen, als in unserm Fall $\frac{3}{4}$, welches ausgesprochen wird, drey Viertel, nämlich von einer solchen Einheit, dergleichen man vor sich hat.

448. Eigentlich aber geht die Sache so zu: weil die 3 Einheiten, wenn sie ganz gelassen werden, durch 4 nicht getheilet werden können, so zerbricht man jede in Gedanken in vier Stückchen und nennt jedes solches Stückchen ein Viertel. Die drey Einheiten geben also 12 solcher Viertel, und in diese mit 4 dividirt, bekömmt man zum Quotienten 3 Viertel.

449. Wenn man den Quotienten auf die Art schreibt, wie in (447.) und so ist es gewöhnlich; so heißt die obere 3 der Zähler und die untere 4 der Nenner.

450. Bleibt nun beym Dividiren in ganzen Zahlen am Ende etwas übrig, das nicht weiter auf die gewöhnliche Art dividirt werden kann, so setzt man diesen Rest, mit untergeschriebenem Divisor und dazwischen gezogenem Strich, hinten an den vorgefundenen Quotienten.

451. Ein Bruch ist desto größer, je wenigermal sein Zähler im Nenner, und desto kleiner, je mehrmal er darinn enthalten ist.

452. Ein Bruch kann, seiner Größe ohnbeschadet, in einen durch größere oder kleinere Ziffern ausgedrückten verwandelt werden; und zwar, wenn man im ersten Fall sowohl Zähler

als

als Nenner durch einerley Zahl multiplicirt, und im letztern durch einerley Zahl dividirt (wo solches anders ohne Rest geschehen kann.)

453. So ist $\frac{2}{4}$ eines Thalers so groß als $\frac{1}{2}$ und auch so groß als $\frac{4}{8}$ desselben. $\frac{1}{2}$ entsteht aus $\frac{2}{4}$, wenn man den Zähler und Nenner durch 2 dividirt, und $\frac{4}{8}$ kömmt heraus, wenn man den gedachten Zähler und Nenner durch 2 multiplicirt.

454. Mehrere Brüche, die einerley Nenner haben, kann man so gut summiren und einen kleinern vom größern abziehen, als ganze Zahlen. Denn da die Nenner eigentlich weiter nichts als die Namen sind, woran man erkennt, in wie viel gleiche Stückchen die Einheit in Gedanken ist zerbrochen worden, so summirt man bloß die Zähler, und zieht auch nur dieselben im vorkommenden Fall von einander ab. Sowohl unter die Summe, als unter den Rest, schreibt man wieder mit dazwischen gezogenem Strich den gemeinschaftlichen Nenner.

Als: $\frac{3}{8}$ Hiervon sind die Zähler: 3
$\frac{5}{8}$ 5
$\frac{7}{8}$ 7
in Summa 15; also macht die Summa jener Brüche $\frac{15}{8}$.

455. Wo die Brüche nicht einerley Nenner haben, kann man sie dadurch in andere jenen

gleiche vewandeln, daß man eines jeden Zähler und Nenner durch das Produkt aller übrigen Nenner multiplicirt. Als: $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$.

3 mal 4 macht 12 mult. $\frac{1}{2}$ giebt $\frac{12}{24}$
2 mal 4 —— 8 —— $\frac{2}{3}$ — $\frac{16}{24}$
2 mal 3 —— 6 —— $\frac{3}{4}$ — $\frac{18}{24}$

456. Der gefundene Bruch $\frac{15}{8}$ wird ein uneigentlicher genannt, weil sich der Zähler wirklich durch den Nenner dividiren läßt, und diese Division pflegt man auch in der That zu verrichten. Als:

8|15|1$\frac{7}{8}$ da man also 1 ganze Einheit und
 8
 ——
 7

noch $\frac{7}{8}$ derselben erhält.

457. Eben so, wenn man von $\frac{7}{8}$ soll $\frac{5}{8}$ abziehen, so sind die Zähler 7
und 5
——
2 der Rest ist also $\frac{2}{8}$.

458. Wäre der Minuendus 5$\frac{1}{3}$ und man sollte davon $\frac{2}{3}$ abziehen, so ist die ganze Zahl 5, und der Zähler beym Minuendus 1
und der Zähler beym Subtrahendus 2
——
Da nun 2 von 1 nicht abgezogen werden kann, so hohlt man von der 5 eine Einheit herüber, und zerbricht sie in Gedanken in so viel Stückchen, als der Nenner Einheiten hat, in unserm

Fall in 3, diese 3 und die schon vorhandenen
1 geben 4
hiervon jene 2 genommen
bleibt 2

also ist der Rest $4\frac{2}{7}$. Denn aus der ganzen 5 muß eine 4 werden, weil man eine Einheit davon genommen hat.

459. Man kann auch mit Brüchen multipliciren; nur muß man da bedenken, daß nicht allemal eine Vermehrung Statt haben könne, sondern oft eine wahre Verminderung entstehen müsse. Wenn man nämlich eine Zahl nur 1 mal nimmt, so bleibt sie schon, wie sie ist, und wird nicht vermehrt; wenn man sie daher nicht ein ganzesmal nimmt, welches geschieht, wenn man sie mit einem eigentlichen Bruch multiplicirt, so muß sie dadurch in der That vermindert werden. Also, wenn man 4 mit $\frac{1}{2}$ multipliciren soll, so soll man 4 ein halbmal, d. i. die Hälfte, von ihr nehmen, welches 2 giebt, oder $\frac{1}{2}$ mit $\frac{1}{2}$ multiplicirt heißt, man soll von der Hälfte einer Einheit wieder die Hälfte nehmen, und das muß natürlicherweise den vierten Theil derselben, d. i. $\frac{1}{4}$, geben.

460. Um alle Arten des Multiplicirens, wo bey den Faktoren, Brüche vorkommen auf eine kurze Regel zu bringen, muß man bemerken, daß, jede ganze Zahl sogleich in eine Art von Bruch, der noch eben so groß als sie ist, zu verwandeln,

deln, man nur nöthig hat, unter die ganze Zahl eine 1 zu schreiben, und zwischendurch einen Strich zu ziehen, als 3 und $\frac{3}{1}$ ist einerley.

461. Ferner, daß jede ganze Zahl an der noch ein Bruch hängt, dadurch in einen einzigen uneigentlichen Bruch könne verwandelt werden, daß man die ganze Zahl mit des anhängenden Bruchs Nenner multiplicirt und zum herauskommenden den Zähler addirt, unter diese Summe sodann den vorhandenen Nenner schreibt. Als: $3\frac{1}{4}$ in einen einzigen Bruch zu verwandeln, sagt man: 4 mal 3 ist 12, und 1 dazu macht 13, und darunter den Nenner 4 geschrieben, giebt $\frac{13}{4}$, welches so viel beträgt, als $3\frac{1}{4}$.

462. Nun heißt die Regel des Multiplicirens kurz so: Wenn beyde Faktoren Brüche sind, multiplicire man sowohl die Zähler als Nenner durch einander; das Produkt der Zähler giebt einen neuen Zähler, und das Produkt der Nenner einen neuen Nenner, welche man wieder bruchweise unterschreibt.

Als: $\frac{2}{3}$ multipl. mit $\frac{3}{4}$ giebt $\frac{6}{12}$ oder $\frac{1}{2}$.

463. Sind aber ganze Zahlen bey den Faktoren, so verwandle man solche vorher nach der Anweisung (455. und 456.) in uneigentliche Brüche, und verfahre sodann damit, wie zuvor, als: 3 multipl. mit $\frac{2}{3}$ setzt man: $\frac{3}{1}$ mal $\frac{2}{3}$ giebt $\frac{6}{3}$ oder 2, und $2\frac{1}{3}$ multipl. mit $\frac{2}{5}$ wird verwandelt in $\frac{7}{3}$ mal $\frac{2}{5}$, giebt $\frac{14}{15}$.

464. Aus

464. Aus ähnlichen Gründen ist die Division bey Brüchen nicht allemal eine Verminderung des Dividends, denn wenn der Divisor ein sehr vielmal kleinerer Bruch als das Dividend ist, und letzteres dennoch noch keine ganze Einheit beträgt, sondern ein eigentlicher Bruch ist, so kann der Quotient oft eine ziemlich große ganze Zahl, und also viel größer, als das Dividend, seyn, welches bey ganzen Zahlen niemals Statt hat.

Als: $\frac{1}{48}$ ist in $\frac{1}{2}$ vier und zwanzigmal enthalten, und also der Quotient 24, welches man ohne Mühe begreifen wird, wenn man sich unter $\frac{1}{48}$ eine Sechsermünze und unter $\frac{1}{2}$ zwölf Groschen vorstellt.

465. Die Regel zum Dividiren der Brüche ist eben so leicht zu merken, als die zum Multipliciren. Man sorgt zuerst dafür, daß so wohl Divisor, als Dividend, die Gestalt der Brüche haben, alsdenn kehrt man den Bruch, der den Divisor vorstellt, um, und verfährt, wie bey der Multiplication, nämlich: man multiplicirt beyde obere und beyde untere Zahlen durch einander; beyde Produkte werden bruchweise geschrieben, und zeigen den Quotienten an.

Als: der Divisor ist $\frac{1}{2}$, der Dividendus $\frac{2}{3}$, so schreibt man $\frac{2}{1}$ mal $\frac{2}{3}$ giebt $\frac{4}{3}$ oder $1\frac{1}{3}$ zum Quotienten.

466. Oder: Divisor $2\frac{2}{3}$, Dividend $\frac{1}{4}$, so verwandelt man erstlich den Divisor in $\frac{8}{3}$ und

das

das Dividend bleibt $\frac{1}{4}$, und schreibt nun $\frac{3}{8}$ mal $\frac{1}{4}$ giebt $\frac{3}{32}$ zum Quotienten.

467. Oder: $1\frac{3}{4}$ Divisor und $2\frac{1}{5}$ das Dividend, verwandelt: $\frac{7}{4}$ Divis. und $\frac{11}{5}$ Divid. und geschrieben $\frac{4}{7}$ mal $\frac{5}{11}$ giebt $\frac{20}{77}$ zum Quotienten.

Benannte Zahlen und deren Rechnungsarten.

468. Wenn wir den Zahlen außer den Namen Million, tausend, hundert ꝛc. solche geben, die sich auf Dinge beziehen, die im menschlichen Leben vorkommen, als Münzsorten, Gewichte, Maaße und dergleichen, so heißen sie benannte Zahlen, als: 3 Rthlr. 4 Gr. oder 2 Pfund 3 Loth.

469. Wenn man die Rechnungsarten auf dergleichen benannte Zahlen anwenden will, so muß man außer dem, was vorhin von ihnen gelehrt worden ist, noch besonders auf die hergebrachte Eintheilung derselben in kleinere Sorten, und die Stufenfolge, nach welcher sie einander untergeordnet sind, sehen. Als daß 1 Thlr. 24 Gr.; 1 Gr. 12 ₰; oder 1 Ctr. 100 ℔, und 1 ℔ wieder 32 Loth beträgt u. s. w.

470. Von diesen Eintheilungen und Stufenfolgen giebt es ausführliche Verzeichnisse,

die

die man unter andern in den mehresten Kalendern findet.

471. Beym Summiren solcher Zahlen fängt man allemal bey der niedrigsten Sorte an, und dividirt die Menge der gefundenen Einheiten durch die Zahl, welche andeutet, wie viel Einheiten von dieser niedern Sorte, 1 Einheit von der nächst gröbern ausmachen. Den Quotienten, der die Einheit der gröbern Sorte angiebt, merkt man bey der folgenden Reihe an, den Rest aber setzt man unter die Reihe, wo man summirt hat, weil er noch dergleichen Einheit bedeutet.

472. Dieses Geschäft der Verwandelung kleinerer Sorten in gröbere nennt man auch die aufsteigende Reduktion. Einige sehen solche als eine besondere Rechnungsart an, und nennen sie die Division in bennanten Zahlen, wiewohl uneigentlich.

473. Folgende Beyspiele werden die obige Vorschrift unter mündlicher Anweisung deutlicher machen. Als:

Man hat eingenom̃en	4 Thl.	12 Gr.	6 Pf.
	3 —	4 —	5 =
wie viel beträgt sol-	7 —	16 —	8 =
ches in der Summa?	15 Thl.	9 G.	7 Pf.

24|33|1 Thl. 12|19|1 Gr.
24 12
9 Gr. 7 Pf.

474. Oder

474. Oder man hat ausgegeben:

Wie viel	7 Mfl.	8 Gr.	3 ₰	1 Hl.
beträgt die	5 —	19 —	7 —	1 —
sämtl. Ausg?	8 —	17 —	10 —	1 —
Summa	22 Mfl.	3 Gr.	9 ₰	1 Hl.

21|45|2 Mfl. 12|21|1 Gr. 2|3|1 ₰
42 12 2
3 Gr. 9 ₰ 1 Hell.

475. Oder man hat nach und nach an Fleisch verkauft:

3 Ctr.	17 ℔	8 Loth	2 Quent.	
1 —	3 —	14 —	3 —	wie viel be-
2 —	94 —	26 —	1 —	trägt es zu-
7 Ctr.	15 ℔	17 Loth	2 Quent.	sammen?

100|115|1 Ctr. 32|49|1 ℔. 4|6|1 Loth.
100 32 4
15 ℔ 17 Loth 2 Quent.

476. Oder man hat auf verschiedenen Aeckern gebunden:

5 Schock	3 Mandel	7 Garben	was be-
1 —	2 —	12 —	trägts zu-
2 —	3 —	10 —	sammen?
10 Schock	1 Mandel	14 Garben.	

4|9|2 Schock. 15|29|1 Mandel
8 15
1 Mandel 14 Garben.

477. Oder

477. Oder man hat ausgedroschen:

3 Mltr. 1 Schfl. 1 Viert. 3 Metz. 2 Mäsch.
7 — 1 — 1 — 2 — 3 —
5„ — 1„ — 1„ — 3, — 1 —

S. 17 — 1 — 1 — 1 — 2 —

2|5|2 Mltr. 2|5|2 Schfl. 4|9|2 V. 4|6|1 Metz.
|4| |4| |8| |4|
1 Schfl. 1 Viertl. 1 Metze 2 Mäsch.

478. Oder es sind nach und nach ausgeschenkt worden:

12 Eymer 30 Kannen 1 Maaß 1 Nösel Bier.
3 — 32 — 1 — • —
7 — 15 — 1 — 1

23 — 39 — = — =

2|2|1 M.
|2|
•

40|79|1 2|4|2 K.
|40| |4|
39 0

479. Eben so ist auch beym Abziehen zu merken, daß, wenn bey einer niedern Sorte der obern Einheiten zu wenig sind, als daß das Abziehen geschehen könnte, alsdenn eine Einheit von der nächst gröbern Sorte herüber geholt werden muß. Diese wird nun in die Einheiten der niedern Sorte, deren sie mehrere in sich begreift, zergliedert und von diesen mehrern, nebst den zuvor schon vorhandenen, das Abziehen verrichtet. Es versteht sich abermals,

daß die Zahl bey der gröbern Sorte nun 1 weniger gilt. Als:

	24		
Man hat einbekommen	14 Thlr.	3 Gr.	8 ₰.
und ausgegeben = =	9 —	8 —	3 —
Wie viel bleibt? = =	4 Thlr.	19 Gr.	5 ₰.

480. Dieses Verwandeln der Einheiten einer gröbern Sorte in Einheiten von einer niedern geschieht bey etwas großen Zahlen durch Hülfe des Multiplicirens. Man nennt alsdenn dieses Verfahren die absteigende Reduktion, oder auch die Multiplication in benannten Zahlen, wiewohl ebenfalls uneigentlich.

481. Will man die Dauer einer gewissen Begebenheit, als das Alter eines Menschen und dergleichen, ausrechnen, so kann man die Jahre, Monate, Tage und Stunden, die bis auf den Zeitpunkt, wofür man die Dauer wissen will, verflossen sind, oben als einen Minuendus hinsetzen, und darunter als Subtrahendus die Jahre, Monate, Tage und Stunden bis auf den Zeitpunkt, da die Begebenheit ihren Anfang genommen. Zum Beyspiel, der letztere Krieg in Böhmen hat seinen Anfang genommen im Jahr 1778 den 3 Julius, wir wollen setzen, früh um 4 Uhr, und gedauert bis zum 13 May 1779, etwa Vormittag um 10 Uhr; wie viel Zeit beträgt diese Dauer?

Also:

Also:

		12			
1778 Jahre	4 Mon.	12 Tage	10 St.	waren verflossen, da es Friede wurde,	
und 1777	— 6 —	2 —	4 —	da er seinen Anfang nahm.	
	— 10 Mon.	10 Tage	6 St.		

Also betrug sie 10 Mon. 10 Tage und 6 Stunden.

482. Oder es ist Jemand gebohren im Jahr 1756 den 17 Julius früh um 6 Uhr, und gestorben 1779 den 24 August, Nachmittag halb 4 Uhr; wie alt ist er geworden?

Man setze	1778 J.	7 M.	23 T.	15 St.	30 Min.
	1755 —	6 —	16 —	6 —	= —
	23 J.	1 —	7 —	9 —	30 —

483. Es giebt auch eine Art von Multiplication und Division für solche benannte Zahlen. Man muß aber wohl bedenken, daß es die Natur der Sache nicht anders zuläßt, als daß der Multiplicator jedesmal aus einer unbenannten Zahl bestehen müsse; denn es wäre ungereimt, wenn man sagen wolte, es sollten 4 Thaler 3 Thalermal genommen werden. Wohl aber kann man verlangen, man soll 14 Rthl. 4 Gr. 5 Pf. mit 6 multipliciren, oder sechsmal nehmen.

484. Und da verfährt man fast so, wie es bey der Addition ist vorgeschrieben worden.

Nämlich man sagt erst bey der niedrigsten Sorte: 6 mal 5 Pf. geben 30 Pf. Diese durch die Division zu Groschen gemacht, geben 2 Gr. 6 Pf. Die 6 Pf. schreibt man hin, die 2 Gr. aber merkt man, und spricht sogleich: 6 mal 4 Gr. geben 24 Gr. und die gemerkten 2 dazu geben 26, diese betragen 1 Mfl. 5 Gr., welche letztern man wieder hinschreibt, hingegen den 1 Mfl. merkt, und zuletzt sagt: 6 mal 14 Mfl. geben 84 und den gemerkten dazu geben 85, welche man ohne weitere Reduktion hinsetzt. Also:

14 Mfl. 4 Gr. 5 ₰		
6		
85 Mfl. 5 Gr. 6 ₰		

12 | 30 | 2 Gr.
| 24 |
6 ₰

21 | 26 | 1 Mfl.
| 21 |
5 Gr.

485. Oder: 3 Centr. 12 Pf. 4 Loth 2 Quentch. sollen 6 mal genommen werden. Also:

6
28 Ctr. 72 Pf. 27 L. —

4 | 12 | 3 L.
| 12 |
0

486. Bey der Division können so wohl Dividend als Divisor benannte Zahlen seyn; allein dann wird der Quotient eine unbenannte

Zahl.

Zahl. Soll der Quotient eine benannte werden, so muß der Divisor eine unbenannte seyn.

487. Ein Beyspiel für den ersten Fall mag dieses seyn. Man sagt: wie vielmal 12 Malter in 144 Maltern enthalten seyn? Es wird hier verfahren, wie oben bey der Division in unbenannten ganzen Zahlen.

```
12|144|12 mal also,
  |12 |
  ----
   24
   24
  ----
    "
```

488. Ein Beyspiel für den letzten Fall sey dieses: Man soll den 6ten Theil von 18 Ctr. 72 ℔ und 27 Loth finden. So ordnet man die die Zahlen so:

```
6|18 Ctr. 72 ℔ 27 L. |3 Ctr. 12 ℔ 4 L. 3 Qu.
 |18      72   24    |
 ---------------------
  "       "
               3 L.
               "
          ----------
             12 Qu.
             12
          ----------
              "
```

und sagt erstlich: der 6te Theil von 18 Ctr. ist 3 Ctr. denn 3 mal 6 ist 18 von 18 bleibt nichts. Ferner der 6te Theil von 72 ℔ ist 12 ℔, welche man nach den Regeln der Division einzeln

 findet;

findet; ferner der 6te Theil von 27 L. ist 4 Loth, und bleiben noch 3 übrig, diese macht man durch 4 zu Quentchen, so kommen denn 12, wovon der 6ste Theil 3 Qu. beträgt.

489. Wenn man zwey Paar Zahlen von derjenigen Beschaffenheit hat, daß sie einerley Quotienten geben, so bald bey jedem Paar die größere durch die kleinere dividirt wird, so sagt man, daß diese vier Zahlen eine geometrische Proportion untereinander machen. Es sey das eine Paar Zahlen, 2 und 4, das andere Paar, 3 und 6; so geben erstere durch einander dividirt zum Quotienten 2, und letztere ebenfalls 2, also machen 2, 4, 3, 6 eine Proportion, d. i. man kann sagen: wie sich 2 zu 4 verhält, so verhält sich 3 zu 6. Jede ist nämlich in gegenwärtigem Fall die Hälfte von der andern.

490. Um dieses deutlicher einzusehen, so gebe man nur den Zahlen Namen. Man sehe etwa die erstern als Waaren, und die letztern als die dazu gehörigen Preise an, zum Beyspiel, 2 Pfund und 4 Pfund; der Preis der erstern sey 3 Rthlr. und der Preis der letztern 6 Rthlr.; so ist nichts natürlicher, als daß sich 2 Pfund zu 4 Pfund wie 3 Rthlr. zu 6 Rthlr. verhalten.

491. So oft man vier Zahlen hat, die eine solche Proportion unter einander machen, wird man allemal finden, daß einerley Produkt heraus kömmt, wenn man die erste mit der letzten und

die zwote mit der dritten multiplicirt: nämlich

2, 4, 3, 6 5. 15, 7, 21

| 12 | oder: | 105 |

12 105

492. Wenn nun 2 mal 6 zwölf macht, so muß auch 2 in 12 sechsmal enthalten seyn. (440) Es folgt daher aus diesen Eigenschaften die richtige Wahrheit, daß man zu dreyen Zahlen die vierte Proportionalzahl finden können, wenn man die zwote mit der dritten multiplicirt, und das herauskommende Produkt durch die erste Zahl dividirt. Dieses ist die so überaus nützlichste Regel Detri.

493. Nach dieser Regel können daher alle Aufgaben aufgelöst werden, die solche untereinander proportionirliche Sachen betreffen, wo man im Allgemeinen sagen kann: Je mehr Dieses, desto mehr Jenes: oder auch, je weniger Dieses, desto weniger Jenes.

494. So kann man nämlich sagen: Je mehr die Menge einer Waare beträgt, desto mehr beträgt auch der Preis dafür; oder auch, je weniger man Waare bekommen hat, desto weniger braucht man auch dafür zu bezahlen.

495. Gesetzt also, von 2 Mltr. Korn wäre der Preis 6 Rthlr.; man verlangt den Preis

von 14 Maltern Korn nach dieser Proportion zu wissen, so setzt man:

2 Maltr. zu 14 Maltr. so 7 Rthlr. zu = = = und multiplicirt nun 14 mit 7; so kömmt 98. Dieses durch 2 dividirt giebt 49 Rthlr. als den verlangten Preis.

```
     7
  ------
2 | 98 | 49
  | 8  |
  ------
    18
    18
  ------
     "
```

496. Eben so kann man auch sagen: Je mehr Arbeit, desto mehr Lohn. Wenn man also bey einem Bau in 3 Tagen 20 Gr. verdient hat, so kann man finden, wie viel der Verdienst betragen müsse, wenn man 9 Tage gearbeitet hätte.

Denn wie 3 Tage zu 9 Tagen, so 20 Gr. zu = =

```
      20
   --------
 3 | 180 | 60 Gr. diese macht man
   | 18  |
   --------
       0 durch 24 zu Thlr.
      00
  ------------
       0

        24 | 60 | 2 Thlr. 12 Gr.
           | 48 |
          --------
            12 Gr.
```

497. Allein wenn es mit den Sachen, die in der Ausgabe vorkommen, die Bewandtniß hat, daß man im Allgemeinen sagen muß: Je mehr Dieses, desto weniger Jenes: oder auch, je weniger Dieses, desto mehr Jenes, so müssen die beyden Zahlen, die einerley Namen haben, so angesetzt werden, daß die größere in die erste Stelle kömmt, wenn das Facit kleiner werden muß, als die Zahl, welche die dritte Stelle einnimmt; hingegen muß die kleinere von den beyden gleichnamigen Zahlen in die erste Stelle gesetzt werden, wenn den Umständen nach das Facit größer werden muß, als die Zahl in der dritten Stelle ist.

498. Folgende Beyspiele mögen dieses deutlicher machen. 8 Menschen bringen über einer Arbeit 12 Tage zu, wie viel müßten ihrer seyn, wenn sie eben diese Arbeit in 3 Tagen vollenden wollten? Hier sieht man bald ein, daß desto mehr Menschen seyn müssen, je weniger Tage sie über der bestimmten Arbeit zubringen wollen. Weil also mehr als 8 Menschen erforderlich sind, so setzt man: 3 Tage zu 12 Tagen, so 8 Menschen zu = = =

8

3 | 96 | 32 Menschen sind also
| 9 | erforderlich.

6

499. Oder: Wenn der Fruchtpreis 16 Gr. ist, so wiegt das Groschenbrodt 2 Pfund; wie

viel wird es wiegen, wenn der Fruchtpreis 20 Gr. ist? Hier ist es wieder klar, daß, je mehr das Korn kostet, desto weniger das Groschenbrodt wiegt. Da also weniger als 2 ℔ zum Facit kommen muß, so setzt man:

20 Gr. zu 16 Gr. so 2 Pf.

```
        2
     ______
  20|32|  1 12/20 Pf.
    |20|
     ____
     12
```

odre wenn man sowohl den Zähler als Nenner des anhängenden Bruchs durch 4 dividirt, so bekömmt man zum Facit $1\frac{3}{5}$ Pfund.

500. Will man anstatt des Bruchs $\frac{3}{5}$ lieber Loth und Quentchen haben, so reducirt man die bey der Division übriggebliebenen 12 (welche ebenfalls Pfunde sind, welche noch durch 20 sollen dividirt werden) durchs Multipliciren mit 32 zu Lothen:

```
      12
      32
     ____
      24
      36
```

und dividirt nun dieselben durch 20

```
      ____
  20|384| 19 Loth.
    |20 |
    _____
     184
     180
    _____
       4
```

Die

Die 4 Loth, welche abermal übrig bleiben, können zwar durchs Multipliciren mit 4 zu Quentchen gemacht werden, allein die 16, welche heraus kommen, können doch noch nicht durch 20 wirklich dividirt werden, sondern es entsteht abermals ein Bruch, nämlich $\frac{16}{20}$, oder $\frac{4}{5}$ Quentchen; aber wenn man gleich gesetzt hätte $\frac{4}{20}$, oder $\frac{1}{5}$ Loth, so hätte man auch das gehabt, denn $\frac{1}{5}$ Loth und $\frac{4}{5}$ Quentchen sind einerley.

501. Wenn die beyden ersten Verhältnißzahlen nicht sogleich einerley Namen haben, so muß man sie, durch Hülfe der Multiplication, vorher dazu bringen, als: Auf einem Viergroschenstück steht: 80 gehen auf eine Mark fein Silber; was wird für eine Zahl auf 1 Gulden stehen müssen? Da die Gulden größer sind als die Viergroschenstücke, so braucht man deren nicht so viel zu einer feinen Mark; mithin wird eine kleinere Zahl als 80 darauf zu stehen kommen müssen. Man setzt daher:

1 Gulden zu 4 Groschen, so 80 zu = = =

hier sind 1 Gulden und 4 Gr. ungleichnamige Glieder, man muß also den Gulden entweder durch 16 zu Groschen machen, oder die 4 Gr. zu einem Bruch des Guldens.

16 Gr. zu 4 Gr. 80
80

```
16 |320| 20 muß also auf dem Gulden stehen.
   |32 |
   -----
    00
```

502. Nach

502. Nach der andern Art wird eben dieses heraus kommen, wenn man noch weiß, wie man mit Brüchen multipliciren und dividiren muß: nämlich: 1 Gulden $\frac{4}{16}$ Gulden, so 80

$\frac{4}{16}$ mal $\frac{80}{1}$ giebt $\frac{320}{16}$. Dieses dividirt durch $\frac{1}{1}$ läßt den Bruch, wie er ist, und daher die 320 wirklich wie vorhin durch den Nenner 16 dividirt, giebt wieder die 20, wie zuvor.

503. Oder, wenn man lauter Brüche hat, als: $\frac{5}{12}$ Rthlr. geben jährlich $\frac{1}{2}$ Gr. Zins, wie viel werden $\frac{3}{12}$ Rthlr. jährlich Zins geben? Weil, je weniger das Kapital beträgt, desto weniger auch unter gleichen Umständen der Zins betragen muß, und $\frac{3}{12}$ weniger als $\frac{5}{12}$ ist, so wird auch weniger als $\frac{1}{2}$ Gr. zum Facit kommen; also setzt man das größere gleichnamige Glied in die erste Stelle:

$\frac{5}{12}$ zu $\frac{3}{12}$ so $\frac{1}{2}$ Gr. zu = = =

$\frac{3}{12}$ mal $\frac{1}{2}$ giebt $\frac{3}{24}$. Dieses durch $\frac{5}{12}$ dividirt setzt man nach (497)

$\frac{12}{5}$ mal $\frac{3}{24}$ giebt $\frac{36}{120}$ Gr. zum Facit, und wenn man Zähler und Nenner durch 12 dividirt, bekömmt man statt $\frac{36}{120}$ zum Facit $\frac{3}{10}$ Gr.

504. Von entgegen gesetzten, oder positiven und negativen Größen, Buchstabenrechnungen, Gleichungen, arithmetischen und harmonischen Proportionen, Progressionen, Potenzen, Logarithmen, und dergleichen, wird man zu

seiner

seiner Zeit bey einem ausführlichern Unterricht in der Rechenkunst belehrt werden.

VIII. Kenntniß der nöthigsten Wahrheiten und Vorschriften aus der Geometrie.

505. Wenn man sich die Theile einer Größe nicht abgesondert, oder durch Zahlen ausgedrückt, sondern aneinanderhangend vorstellt, so heißt sie eine ausgedehnte Größe.

506. Gedenkt man sich die Ausdehnung derselben bloß der Länge nach, ohne zugleich auf einige Breite oder Dicke zu sehen, so hat man den Begriff einer Linie.

507. Betrachtet man aber außer der Länge auch noch eine Breite, so entsteht die Vorstellung von einer Fläche.

508. Endlich, wenn man sich die Größe sowohl nach der Länge, als Breite und Dicke, ausgedehnt vorgestellt, so wird das dadurch in der Einbildunskraft entstandene Bild ein geometrischer Körper genennet.

509. Ein gewisser untheilbarer Ort, den man entweder am Anfang, oder am Ende, oder sonst wo in einer Linie annimmt, heißt ein Punkt.

Fig. 1. 510. Ist die Linie so beschaffen, daß man von einem in ihr angenommenen Punkt zu einem
Fig. 2. andern alsdenn durch den kürzesten Weg kommen kann, wenn man auf ihr bleibt, so heißt sie gerade; muß man hingegen allezeit einen Umschweif machen, so heißt sie krumm.

511. Die geraden Linien können durch nichts als durch ihre Größe von einander unterschieden werden, und wenn das geschehen soll, muß man die Lehren der Rechenkunst darauf anwenden, d. i. man muß eine gewisse Linie zur Einheit annehmen, und sehen, ob solche einmal, oder mehrmal, oder nur ein gewisser Theil von ihr, in der vor sich habenden enthalten sey.

512. Dieses Geschäft wurde in der Rechenkunst das Dividiren genennet, hier aber nennt man es Messen, und die angenommene Einheit einen Maaßstab.

513. Die Maaßstäbe überhaupt sind sehr mannichfaltig. Für jede Art der Größen hat man besondere Maaßstäbe, die allemal eine Aehnlichkeit mit der damit auszumessenden Größe haben müssen. So braucht man zur Ausmessung der Flächen auch eine Fläche zum Maaßstab, zu Körpern ein körperliches Maaß ꝛc.

Im Handel und Wandel bedient man sich der Elle zum Tuch-Zeug-und Leinwandwegmessen, zum Holz der Klafter und dergleichen. Die richtige Länge dieser Maaßstäbe wird an gewissen Mustern in den Gerichtshöfen eines jeden

den Orts aufbewahrt. In der Erdmeßkunst bedient man sich besonders derer, die unter dem Namen Ruthen, Schuhe, Zolle, Linien und Skrupel bekannt sind.

514. Die Ruthen sind nicht immer in einerley Anzahl von Schuhen eingetheilt; der Schuh aber gemeiniglich in zwölf Zolle, und der Zoll wieder in zehn kleinere Theile.

515. Die Geometer theilen, um sich die Rechnung bey ihren Ausmessungen zu erleichtern, jede Ruthe in zehn Schuh, jeden Schuh in zehn Zoll, jeden Zoll in zehn Linien, jede Linie in zehn Skrupel.

516. Für die Ausmessungen im Großen bestehen die Ruthen und Schuhe aus Ketten, Schnuren und Stangen. Für solche aber, die im Kleinen, oder auf dem Papier geschehen, zeichnet man sie auf Meßing, Holz oder Papier, und nennt sie alsdenn verjüngte Maaßstäbe.

517. Eine Linie wird auf dem Felde, mittelst dreyer Stäbe, bestimmt, die man nach der Richtung einer Bleyschnur so einsteckt, daß die beyden entferntern vom nächsten bedeckt werden, wenn man hinter solchen das Auge hält. Die Zimmerleute bedienen sich einer gefärbten und ausgespannten Schnur, wenn sie gerade Linien auf ihrem Bauholz ziehen wollen. Auf Papier zieht man sie durch Hülfe eines Lineals.

518. Soll nun eine Linie im Felde ausgemessen werden; so hängt man die Kette an den

Stab,

Stab, der an dem einen Ende der Linie steckt, und zieht sie straff aus bis an den Stab, der am andern Ende steht, alsdenn zählt man die Ruthen, Schuhe, ꝛc. die zwischen beyden Stäben enthalten sind.

519. Auf dem Papier faßt man dieselben mit einem Handzirkel, und sieht, wie viel Ruthen, Schuhe, ꝛc. auf dem verjüngten Maaßstab zwischen den beyden Spitzen enthalten sind. Sind die Linien sehr groß, so muß man sie in etliche kleinere abtheilen, jede besonders messen, und am Ende die Maaße summiren.

520. Linien, die wie die Gleise von Wagenrädern so fortlaufen, daß sie immer einerley Ent-
Fig. 3 a u. b. fernung von einander behalten, heißen Parallellinien.

521. Die geraden Parallellinien kann man auf dem Papier mittelst eines besonders dazu verfertigten Lineals, auch mit einem gewöhnlichen Lineal und eröffneten Zirkel ziehen. Die krummen erfordern besondere Kunstgriffe, man kann sie aber auch mittelst eines Zirkels beschreiben.

522. Die krummen Linien, sind nicht nur der Größe nach, sondern auch wegen besonderer Eigenschaften, die sie haben, unendlich von einander verschieden. Die gemeinnützigste darun-
Fig. 4. ter ist der Kreis oder die Zirkellinie.

523. Sie ist in sich selbst zurücklaufend, und schließt deswegen eine Fläche ein; in der Mitte dieser

dieser Fläche giebt es einen Punkt c, der von jedem Punkt der krummen Linie gleich weit entfernt ist. Fig. 4.

524. Die krumme Linie a b d f g a heißt der Umkreis oder die Peripherie; die Fläche, welche sie umschließt, die Kreisfläche; der in der Mitte liegende Punkt c der Mittelpunkt oder das Centrum; eine gerade Linie a b von einem Punkt des Umkreises bis zu einem andern, eine Sehne oder Chorde. Sind die Punkte einander gerade entgegengesetzt, so daß die gerade Linie gf zugleich durch den Mittelpunkt geht, so heißt sie der Durchmesser oder Diameter; die Hälfte derselben aber, oder eine gerade Linie cd oder gc, cf vom Mittelpunkt bis an einen Punkt des Umkreises, der Halbmesser oder Radius. Fig. 4.

525. Das Stück vom Umkreis a m b, das durch eine Sehne bestimmt wird, heißt ein Bogen; ein Stück Zirkelfläche a m b n a, das von einer Sehne und dem dazu gehörigen Bogen begränzt ist, ein Abschnitt oder Segment; ein anderes Stück Zirkelfläche c d f aber, das von zween Halbmessern und den dazwischen liegenden Bogen eingeschlossen ist, ein Ausschnitt oder Sector.

526. Jeden Umkreis theilt man in 360 gleiche Theile, welche Grade heißen. Jeder Grad wird wieder in 60 Minuten, und jede Minute abermals in 60 Secunden getheilt.

527. Wenn zwo gerade Linien, ab und ac,
Fig. 5. sich gegen einander neigen, und endlich in einem Punkt a zusammenstoßen, so nennt man diese Neigung einen geradlinigten Winkel; sind die Linien krumm, so heißen auch die Winkel krummlinigte. Unter den letztern sind die besonders merkwürdig, welche auf einer Kugelfläche aus Bogen von größten Kreisen beschrieben werden, die man deswegen auch mit dem Namen der sphärischen oder Kugelwinkel belegt. Endlich giebt es auch sogenannte Körperwinkel, welche entstehen, wenn mehr als zwey Flächen mit ihren Ecken gegen einander stoßen.

528. Die Größe eines Winkels wird nicht nach der Länge der Linien, welche man seine Schenkel nennt, sondern nach der Größe ihrer Neigung bestimmt, und diese Neigung wird bey den geradlinigten durch die Grade des Kreisbogens gemessen, der aus der Spitze des Winkels zwischen den Schenkeln mit beliebiger Eröffnung des Handzirkels beschrieben wird.

529. Man pflegt aber diesen Zirkelbogen nicht wirklich zu beschreiben, sondern bedient sich zu Messung des Winkels eines Werkzeugs, welches Transporteur heißt, und worauf ein halber Zirkel in seine 180 Grade getheilt worden ist. Den Mittelpunkt dieses Transporteurs legt man an die Spitze des Winkels, und die innere Schärfe desselben an den einen Schenkel. Hierauf

auf zählt man die Grade, welche zwischen den beyden Schenkeln enthalten sind, diese geben das Maaß des Winkels an.

530. Wenn man einen Winkel mißt, und sein Maaß beträgt genau den vierten Theil eines Zirkelumkreises oder 90 Grad, so heißt er ein **rechter Winkel**. Fig. 6.

531. Alle andere aber, deren Maaß mehr als 90 Grad beträgt, heißen **stumpfe**, so wie alle die, wo es weniger als 90 Gr. hat, **spitzige Winkel** genennt werden. Fig. 7. Fig. 5.

532. Bey rechten Winkeln heißt der eine Schenkel ac eine **lothrechte** oder **Perpendikular-Linie**, und die andere cb eine **wagrechte** oder **Horizontal-Linie**. Fig. 6. Unter ersterer versteht man besonders eine solche, welche nach der Richtung eines freyschwebenden Bleyloths geht; und unter der letztern eine solche, welche mit der Ebne eines stillstehenden Wassers parellel ist.

533. Wenn man die beyden Enden der Schenkel eines geradlinigten Winkels durch eine dritte gerade Linie verbindet, so heißt die dadurch entstehende Figur ein **geradlinigtes Dreyeck** oder **Triangel**, z. Ex. abc. Werden hingegen die Enden der Schenkel eines sphärischen Winkels durch einen dritten Bogen, der von eben der Art ist, wie die Schenkel, mit einander verbunden, so entsteht ein sphärisches Dreyeck. Fig. 8.

534. Bey einem Dreyeck können alle 3 Linien von einerley Größe seyn, und da heißt es

Fig. 8. gleichseitig, z. Ex. abc; sind aber nur zwo ein-
Fig. 9. ander gleich, so heißt es gleichschenklich dfg;
ist keine der andern gleich, so wird es ungleich-
Fig. 10. seitig mnp genennet.

535. Eben so, wenn einer von den drey Winkeln im Dreyeck a ein rechter ist, so heißt das ganze Dreyeck ein rechtwinklichtes; und zwar heißen die beyden Schenkel ba und ca, die den rechten Winkel einschließen, die Katheten, hingegen die Seite bc, welche dem rechten Winkel gegen übersteht, wird die Hypothenuse genennet. Ist einer von den Winkeln stumpf, so heißt das Dreyeck stumpfwinklicht; sind alle drey aber spi-
Fig. 11. tzig, so heißt es spitzwinklicht.

536. Wenn ein Raum in vier gerade Linien eingeschlossen wird, so entsteht ein Viereck. Diese Vierecke sind nicht alle von einerley Be-
Fig. 12. schaffenheit; denn wenn die vier Linien alle gleich groß sind, und sämmtlich in rechten Winkeln an einander stehen, so wird das Viereck ein Quadrat genennet.

537. Hingegen wenn zwar auch alle Seiten von gleicher Größe sind; theils aber in spi-
Fig. 13. tzigen, theils in stumpfen Winkeln an einander stehen, so heißt es ein geschobenes Quadrat oder ein Rhombus.

538. Sind nicht alle vier Seiten, sondern nur je zwey und zwey gegen einander überste-
Fig. 14. hende, einander gleich, und alle vier sind in rech-

ten

ten Winkeln an einander gefügt, so entsteht das oblonge Viereck oder Rechteck.

539. Wenn sich aber bey der vorigen Figur die rechten Winkel in theils spitzige, theils stumpfe verwandeln, mit den Seiten aber es die bemeldte Bewandtniß behält, so entsteht ein geschobenes oblonges Viereck oder ein Rhomboides. Fig. 15.

540. Ein Viereck endlich, das die vorbeschriebenen Eigenschaften nicht hat, wird ein Tripezium genennet. Fig. 16.

541. Beym Quadrat, Rhombus, Rechteck und Rhomboides sind allemal zwo entgegenstehende Seiten mit einander parellel, weswegen sie auch mit einem gemeinschaftlichen Namen Parallelogramme genennet werden.

542. Wenn die Figuren mehr als vier Seiten haben, heißen sie überhaupt Vielecke, und zwar Fünfecke, wenn sie von fünf; Sechsecke, wenn sie von sechs Seiten eingeschlossen sind.

543. Die Vielecke, und überhaupt alle Figuren, heißen regulär, wenn alle Seiten und Winkel in ihnen von einerley Größe sind; irregulär hingegen, wenn eins oder beydes nicht Statt hat. Ein reguläres Sechseck ist a b c d e f, ein irreguläres m n p q r s. Fig. 17. Fig. 18.

544. Also gehört das gleichseitige Dreyeck, und das Quadrat, auch mit zu den regulären Figuren, und die Kreisfläche ist die regulärste Figur. Allein das rechtwinklichte und die übrigen

gen Dreyecke, die übrigen Parallelogrammen und das Trapezium sind keine reguläre Figuren.

545. Wenn bey einem Dreyeck alle drey Seiten, oder zwo Seiten nebst dem eingeschlossenen Winkel, oder zwey Winkel und eine Seite bestimmt worden sind, oder auch bey rechtwinklichten Triangeln außer dem rechten Winkel noch zwo Seiten, die ihn nicht einschließen, so ist auch das ganze Dreyeck zugleich bestimmt; und alle Dreyecke, die aus diesen jedesmaligen drey bestimmten Stücken verfertigt werden, sind insgesammt auf das vollkommenste einander gleich.

546. Diese Sätze sind äußerst wichtig, und man kann sich von ihrer Wahrheit am besten überzeugen, wenn man, nach folgender Anweisung, aus vorgenannten Stücken Triangel verzeichnen lernt, solche in Papier ausschneidet und über einander legt.

547. Wenn man aus drey gegebenen Seiten einen Triangel zeichnen will, so zieht man erstlich eine unbestimmte Linie, faßet die eine gegebne Seite mit dem Zirkel, und sticht solche auf der gezogenen Linie ab; diese pflegt man die Grundlinie oder Basis zu nennen. Hierauf faßt man auch die andere, setzt den Zirkelfuß an das eine Ende der Basis, und macht mit dem andern Fuß oberhalb einen Kreisbogen. Endlich faßt man auch die dritte Seite, setzt den Zirkelfuß an das andere Ende der Basis, und macht mit dem andern Fuß einen Durch-

schnitt in den zuvor gezogenen Kreisbogen. An das eine Ende der Basis und den Durchschnittspunkt legt man das Lineal, und zieht eine gerade Linie vom Durchschnittspunkt bis an das Ende der Basis. Eben so macht mans auch auf der andern Seite.

548. Ist ein Winkel gegeben, so zieht und bestimmt man zuvor wieder die Basis; an eins von ihren Enden setzt man mittelst des Transporteurs den Winkel, und bestimmt die Linie des andern Schenkels auch; und nun wird sich der Ort, wo die dritte Seite gezogen werden muß, von selbst geben.

549. Wenn zween Winkel und eine Seite gegeben sind, so setzt man sie an beyde Enden der zuvor bestimmten Basis, die Schenkel verlängert man mit Hülfe des Lineals, bis sie in einem Punkt zusammen kommen.

550. Die Vierecke sind eben so leicht zu verzeichnen. Bey Verfertigung des Quadrats kann man sich des Winkelmaaßes mit Vortheil bedienen. Da macht man nämlich erstlich einen rechten Winkel, dessen beyde Schenkel so groß sind, als die Seiten des Quadrats werden sollen; hierauf faßt man einen Schenkel mit dem Zirkel, und setzt den Fuß desselben erst an das Ende des einen, und darnach auch an das Ende des andern Schenkels; macht oberhalb Bogenschnitte, und zieht nach der Anleitung, die vorhin bey

den Triangeln ist gegeben worden, die Seiten gehörig aus.

551. Bey Beschreibung eines Rhombus macht man, anstatt eines rechten, einen schiefen Winkel, und zwar von so viel Graden, als vorgeschrieben worden ist. Im übrigen verfährt man wie beym Quadrat.

552. Will man ein Rechteck zeichnen, so macht man wieder einen rechten Winkel. Nach der gegebenen Vorschrift bestimmt man die Größe sowohl des einen als des andern Schenkels besonders. Am Ende des langen Schenkels setzt man den Zirkelfuß ein, und beschreibt mit der Eröffnung, die nach dem kurzen Schenkel ist bestimmt worden, oberhalb einen Bogen; und aus dem Ende des kurzen Schenkels durchschneidet man jenen Bogen mit einer Eröffnung, die nach dem langen Schenkel ist bestimmt worden.

553. Ganz ähnlich verfährt man bey Beschreibung des Rhomboides; nur daß man da wieder, statt des rechten Winkels, den vorgeschriebenen stumpfen oder spitzigen macht.

554. Ein Trapezium wird am bequemsten beschrieben, wenn man zwey Dreyecke auf einander setzt.

555. Eben so macht man es auch, wenn irreguläre Vielecke sollen gezeichnet werden, nur daß man alsdenn mehr als zwey Dreyecke über oder neben einander zeichnen muß.

556. Das

556. Das reguläre Sechseck kann man leicht beschreiben, wenn man die Seite, die es haben soll, zum Halbmesser nimmt, und einen Kreis beschreibt; denn in diesem läßt sich der Halbmesser genau 6mal herumtragen: man darf also darnach nur die bestimmten Punkte, durch dazwischen gezogene gerade Linien, mit einander verbinden. Fig. 18.

557. Auch bey den übrigen regulären Vielecken kann man die Bequemlichkeit haben, daß man die Peripherie eines Kreises erstlich in so viel gleiche Theile theilt, als das Vieleck Seiten haben soll, und hernach zwischen den Punkten gerade Linien zieht; allein in diesem Fall darf die Größe der Seite des Vielecks nicht vorgeschrieben seyn.

558. Was die Ausmessung der Flächen betrifft, so ist das Quadrat unter allen am leichtesten auszumessen; und weil sich alle Flächen in ein Quadrat verwandeln lassen, so hat man es zum allgemeinen Maaßstab für alle Flächen erwählt.

559. Ein kleines, solchergestalt zum Maaßstab angenommenes Quadrat wird sich also im Großen recht gut herum legen lassen. Es geschieht indessen dieses Herumlegen nicht wirklich, sondern man stellt es sich nur so vor, um die Richtigkeit des eigentlichen Verfahrens daraus einzusehen.

560. Gesetzt nun, die Seite des kleinen Quadratchens wäre 1 Schuh, so nennt man

das Quadratchen selbst 1 Quadratschuh; nun
Fig. 19. sey die Seite des auszumessenden Quadrats 10 Schuh lang, so können auf ihr 10 Quadratschuhe neben einander liegen. Da aber ein Quadrat, das 10 Schuh lang ist, seinem Begriff nach auch 10 Schuh hoch seyn muß, so werden 10 solcher Reihen, deren jede 10 Quadratschuh begreift, übereinander liegen müssen.

561. Folglich hält ein Quadrat, dessen Seite 1 Ruthe beträgt, 100 Quadratschuh in sich; und diese 100 Quadratschuh werden gefunden, wenn man die Seite 10 mit sich selbst multiplicirt.

562. Ein solches Quadrat, das 1 Ruthe zur Seite hat, nennt man eine Quadratruthe; und man kann auf ganz ähnliche Art beweisen, daß 1 Quadratschuh 100 Quadratzolle und jeder Quadratzoll 100 Quadratlinien in sich halte.

563. Nächst dem Quadrat läßt sich auch das Rechteck bequem ausmessen. Man nimmt nämlich auf dem verjüngten Maaßstab sowohl die längere als kürzere Seite desselben, und multiplicirt beyde durcheinander; so giebt das Produkt wieder den Flächeninhalt in solchem Quadratmaaß, als man beym Messen der Linien Längenmaaß gehabt hat.

564. Gesetzt, die längere Seite im Rechteck
Fig. 14. a b c d, nämlich:

ab

ab hielte 2 Ruthe 6 Schuh oder 26 Schuh, und die kürzre ac 1 Ruthe 4 Sch. oder 14 Schuh

so multiplicirt man beyde 104
durch einander 26

so bekömmt man 364 Quadratschuh.

Diese sind leicht in Ruthen zu verwandeln, wenn man von der Rechten nach der Linken zwey Ziffern abschneidet, und den letztern 64 den Namen Quadratschuh läßt, der 3 aber den nächstfolgenden höhern Namen Quadratruthe giebt. Das ausgemessene Rechteck hält also 3 Quadratruthen und 64 Quadratschuh.

565. Alle andere Flächen muß man in Gedanken vorher in Rechtecke mittelbar oder unmittelbar verwandeln, ehe man sie ausmessen kann.

566. Um die Möglichkeit einer solchen Verwandlung einzusehen, merke man folgende Sätze, deren Beweis sowohl, als noch viele andere hier vorkommende Wahrheiten, alsdenn vorgetragen werden wird, wenn man die Geometrie ausführlicher abhandeln kann, als es der gegenwärtigen Absicht nach angehet.

567. Ein Rhombus oder Rhomboides hat genau so viel Flächeninhalt, als ein Rechteck, das eben die Grundlinie als jene Figuren, und deren Höhe zur Seite hat. Es ist nämlich zu merken, daß man bey jenen schiefwinklichten Figuren nicht ihre Seite für ihre Höhe anneh-

men könne, sondern daß solche durch eine lothrechte Linie aus dem obern Winkel auf die Grundlinie bestimmt werde.

568. Ein jedes Dreyeck ist ferner als die Hälfte von einem Parallelogramm anzusehen, das eben die Grundlinie und Höhe, als das Dreyeck hat. Es wird auch bey einem Dreyeck die Höhe durch eine lothrechte Linie von der Spitze desselben auf die gegenüberstehende Grundlinie oder deren Verlängerung bestimmt.

569. Weil nun jedesmal das, was von ganzen Dingen in der Größenlehre gilt, auch von deren Hälfte gelten muß, so werden auch zwey Dreyecke, die einerley Grundlinie und Höhe haben, einander gleich seyn.

570. Es soll nun der Rhombus a b c d ausgemessen werden, dessen Höhe c f ist; so stelle man sich an seiner Statt ein Rechteck vor, dessen Grundlinie so groß als a b und dessen Seite so groß als c f ist. Wenn nun

Fig. 20.

ab 2 Ruthe 3 Schuh oder 23 Sch.
und c f 1 Ruthe 5 Sch. oder 15 Sch. beträgt,

115
so wird der Inhalt 23
des Rechtecks seyn: 345 Quadratschuh.

571. Oder 3 Quadratruthen und 45 Quadratschuh, und so groß ist also auch der auszumessende Rhombus.

572. Mit

572. Mit der Ausmessung eines Rhomboides m n p q verfährt man gerade wieder so. Fig. 21.
Seine Höhe ist p r. Nun stelle man sich wieder ein Rechteck vor, dessen Grundlinie so groß als m n und dessen Seite p r gleich ist. m n

sey 1 R. 2 Sch. 3 Zoll oder 123 Zoll
pr 8 Schuh 6 Zoll oder 86 Zoll
738
984

so ist sein Inhalt 1|05|78 Quadratzoll.
oder 1 Quadr. R. 5 Qurd. Sch. und 78 Quadr. Z. und so groß ist auch der Rhomboides m n p q.

572. Man soll nun auch das Dreyeck a b c, Fig. 22.
dessen Höhe c d ist, ausrechnen; so nehme man in Gedanken erst einen Rhomboides an, dessen Grundlinie so groß als a b, und dessen Höhe gleich cd, so ist derselbe nach 568. genau doppelt so groß, als das Dreyeck. Diesen Rhomboides verwandle man ferner in Gedanken in ein ihm gleiches Rechteck, nach 567., dessen Grundlinie also auch so groß als ab und dessen Seite gleich cd ist.

574. Es sey ab 127 Zoll
und cd 92 —
254
1143

so hält das Rechteck 11684 Quadratzoll; eben so viel hält also auch der Rhomboides, und eben so

so viel das Doppelte des Dreyecks. Um also das verlangte Einfache des Dreyecks zu bekommen, halbire man obige 11684 Quadratzolle

2)―――――

5842 Zolle, oder 58 Quadr. Sch. und 42 Quadr. Zolle sind also der Inhalt des Dreyecks.

575. Hieraus entspringt also für die Ausmessung aller nur möglichen Dreyecke die leichte Regel: Man multiplicire die gemessene Grundlinie des Dreyecks durch die ebenfalls gemessene Höhe desselben, und halbire das Produkt, so kömmt, was man verlangt hat.

576. Es versteht sich, daß, wenn man das Maaß der einen Linie etwa in Zollen ausgedrückt hat, man das Maaß der andern ebenfalls in Zollen ausdrücken müsse. Und so ist es auch bey andern Arten des Maaßes erforderlich.

577. Ein Trapezium und alle andere Vielecke können durch gerade Linien, die man innerhalb ihrer Fläche aus einem Winkel in den andern zieht, und welche man Diagonalen zu nennen pflegt, allemal in so viel Dreyecke getheilt werden, als die Figur Seiten hat, weniger zwey; von diesen Dreyecken darf man daher nur eins nach dem andern ausmessen, und die gefundenen Inhalte am Ende summiren, so giebt die

die Summe den Flächeninhalt der ganzen Figur.

578. Mit der Ausmessung der regulären Vielecke kann man etwas kürzer wegkommen. Man kann nämlich aus dem Mittelpunkt des Zirkels, in den sie sich beschreiben lassen, nach allen Winkeln gerade Linien ziehen, so bekömmt man so viel Triangel, als das Vieleck Seiten hat, die alle einander gleich sind. Misset man nun einen von diesen Triangeln aus, und multiplicirt den Inhalt mit der Zahl der Seiten, so giebt das Produkt den Inhalt der ganzen Vielecksfläche. Es sey ab = 1°4′ u. cd 1°2″ Fig. 23.

.2

28.

14

2|168|84′

so ist das Dreyeck acb = 84 Quadratschuh; dieses 5mal genommen 5 giebt zum Inhalt des ganzen Fünfecks 420 Quadratschuh.

579. Sieht man die Zirkelfläche auch als ein reguläres Vieleck von unendlich viel Seiten an, die alle in äußerststumpfen, aber insgesammt einander gleichen Winkeln an einander stehen, so kann man sich solche auch als die Summe von den unendlich vielen ebenfalls einander gleichen Dreyecken, deren Spitzen insgesammt im Mittelpunkt zusammen stoßen, und deren Höhen

ihren

ihren Seiten oder dem Halbmesser gleich sind, vorstellen.

580. Aus 569. läßt sich herleiten, daß alle diese kleinen Dreyecke einem einzigen großen Dreyeck gleich sind, dessen Grundlinie so groß als die Grundlinien aller zusammen, d. i. dem ganzen Umkreis, und dessen Höhe dem Halbmesser gleich ist. Da nun die Größe des Halbmessers bey einer Kreisfläche sehr leicht gefunden werden kann, so fragt sichs nur, wie man durch Rechnung auch die Größe des zu wissen nöthigen Umkreises im Längenmaaß finden könne.

581. Die Größenlehrer haben durch ihre angewandten Bemühungen gefunden, daß, wenn der Durchmesser eines Kreises etwa 100 Zoll groß sey, alsdenn der Umkreis desselben beynahe 314 dergleichen Zolle betrage. Da nun alle Kreisflächen einander ähnlich sind, so haben auch alle Durchmesser zu den ihnen zugehörigen Umkreisen durchaus einerley Verhälniß; mithin kann man mitttelst der Regel Detri (492.) aus dem bekannten Durchmesser eines Kreises dessen Peripherie finden. Es sey z. B. des Kreises c
Fig. 4. Halbmesser 35 Zolle, so ist der Durchmesser das Doppelte oder 70 Zolle. Man setze also, um den Umkreis zu finden:

100 Zol-

100 Zolle zu 314 Zollen so 70 Zolle zu = = =

```
              70
    100|21980|219 80/100 Zolle der Umkreis.
        200
        198
        100
         980
         900
          80
```

Die $\frac{80}{100}$ verwandeln sich nach 452. in $\frac{8}{10}$ und diese wieder in $\frac{4}{5}$ Zoll. Da nun der 5te Theil eines Zolles 2 Linien beträgt, so werden die vier Fünftel 8 Linien betragen, also der Umkreis 2 R. 1 Sch. 9 Z. 8 L., und der Halbmesser 3 Sch. 5 Z. 0 Lin., oder 350 Lin., beyde Zahlen also durch einander multiplicirt

```
        2198
         350
      109900
       6594|
u. diese halbirt 2|769300|38|46|50 Quadratl.
                  |6      |
                  16
                  16
           (09 od. 38 Qu. Sch. 46 Qu. Z.)
```

```
  09  od. 38 Qu. Sch. 46 Qu. Z.
  8
 ---
  13
  12    und 50 Qu. Lin. ist der
 ---
  10    verlangte Inhalt der
  10    Kreisfläche.
 ---
  00
  00
 ---
   0
```

582. Auf diese Art geht es auch an, nur einen bestimmten Theil der Kreisfläche, einen Ausschnitt und Abschnitt zu messen. Es sey
Fig. 24. des Ausschnittes d f c Halbmesser d c 1 R. 5 Sch., und der Bogen d f., oder, welches einerley ist, der Winkel bey c, 50 Grade. Nun sucht man zuerst, wie viel d f im Längenmaaß beträgt. Man setze:

```
wie 1003314,   so 15 Sch. als der Halbm.
        15     zum halben Umkreis
   -------
      1570
      314
   -------
100 |4710|  47 10/100 Sch. oder 4 R.
    |400 |             7 Sch. 1 Zoll.
   -------
       710
       710
   -------
        10
```

583. Hier-

583. Hierauf setzt man weiter, wie der halbe Umkreis oder 180 Grad zum Bogen von 50 Gr., so verhalten sich die für den halben Umkreis gefundenen 471 Zolle zu den Zollen, welche der Bogen d f, der 50 Grad hält, im Längenmaaß beträgt.

Also: 180 zu 50, so 471 zu = = =

```
           50
180 |23550| 130 150/180 Z. oder
    |180  |
     555
     540
     150
```

$130\frac{5}{6}$ Zolle beträgt d f im Längenmaaß. Nun sieht man den Ausschnitt als ein Dreyeck an, dessen Grundlinie $130\frac{5}{6}$ Zoll, und dessen Höhe 15 Schuh oder 150 Zoll beträgt. Man multiplicirt also Grundlinie und Höhe durch einander nach 463.

```
 130 5/6
 785 mal 150/2      785
  6                 150
                   3925 =
                   785  =
            geben 117750 Qu.Z.
                    6
```

```
und wirkl. dividirt 6|117750|19625 Qu. Zoll,
                     |6 |||||
                     ----
                       57 ||
                       54 ||     und diese halbirt
                     ------
                        37 ||
                        36 ||    9812½ Qu. Z.
                        ----
                         15 |
                         12 |
                         ----
                          30   oder 981250
                          30   Quadratlinien.
                          --
                           0
```

Also das Maaß des Ausschnitts 98 Qu. Schuh 12 Quadratzolle und 50 Quadratlin.

584. Will man den Abschnitt a m d n a nur allein haben, so mißt man, wie vorhin, erst
Fig. 24. den ganzen Ausschnitt a c d m, und darnach auch das Dreyeck a c b besonders aus, und zieht dessen Inhalt vom vorhin gefundenen Inhalt des Ausschnitts ab, so giebt der Rest den verlangten Inhalt des Abschnitts.

Es sey der Ausschnitt wieder 98′ 12″ 50‴ und das Dreyeck a c d = 40′ 10″ 30‴, so beträgt der gesuchte Abschnitt a m d n a 58′ 2″ 20‴.

585. Die Eintheilung der Flächen setzt eine Kenntniß von der Eintheilung der Linien voraus. Man hat zu letzterer künstliche Vorschriften; allein weil auch diejenigen, die sie kennen, sich deren nicht leicht wegen ihrer Um-

ständ-

ständlichkeit zu bedienen pflegen, sondern die Abtheilungen mit dem Handzirkel durchs Versuchen oder durch Anwendung der Division und Regel Detri verrichten, so kann auch jene Anleitung hier übergangen, und für bekannt angenommen werden.

586. Wenn nun Parallelogramme einzutheilen sind, so theilt man deren Grundlinien in die verlangten Theile, und zieht durch die Theilungspunkte mit den Seiten Parallellinien. Oder: man theilt die Seiten ein, und zieht die Parallelen mit der Grundlinie.

587. Bey Dreyecken theilt man auch nur die Grundlinien in die verlangten Theile ein, und zieht aus der gegenüberstehenden Spitze in jeden Theilungspunkt gerade Linien.

588. Vorschriften für andere willkührliche Eintheilungen der Flächen, besonders der irregulären Vielecke, werden hier übergangen.

589. Parallelogramme, wenn sie einerley Höhen haben, können zusammen summirt werden, wenn man ihre Grundlinien an einander setzt, und wieder die gemeinschaftliche Höhe beybehält. Oder: wenn sie alle einerley Grundlinien haben, so setzt man ihre Höhen über einander, und behält die gemeinschaftliche Grundlinie bey.

590. Auch bey allen Dreyecken, wenn sie entweder alle einerley Grundlinien, oder einerley Höhen haben, kann man eben dieses Verfahren brauchen.

591. Und im Gegentheil kann auch unter den angenommenen Bedingungen ein kleineres Parallelogramm oder Dreyeck von einem größern abgezogen werden, wenn man die Grundlinie des einen von der Grundlinie des andern abzieht, und die gemeinschaftliche Höhe beybehält.

Oder: die Höhe des einen von der Höhe des andern abzieht, und die gemeinschaftliche Grundlinie beybehält.

592. Wenn man in einem Quadrat a b c d die Diagonale a d zieht, so giebt selbige die Seite zu einem Quadrat a f g d, das doppelt so groß; hingegen die Hälfte dieser Diagonale k d giebt die Seite zu einem Quadrat c k d h, das halb so groß ist, als a b c d.

Fig. 25.

593. Man kann auch zwey verschiedene Quadrate A und B in ein einziges Quadrat C verwandeln, wenn man die Seite a b des einen, und die b d des andern, rechtwinklicht zusammensetzt, und die beyden Enden der Seiten durch eine gerade Linie a d mit einander verbindet. Diese Hypothenuse (535.) giebt die Seite des Quadrats a d m n, welches so groß ist, als jene beyden zusammen.

594. Hat man drey Quadrate gehabt, so kann man eben so zum vorher gefundenen, welches die beyden erstern in sich hält, auch noch das übrige dritte addiren.

595. Eben

595. Eben so kann auch ein kleineres Quadrat A von einem größern C so abgezogen werden, daß der Rest B wieder ein Quadrat bleibt. Man macht nämlich einen rechten Winkel a b d, dessen Schenkel von unbestimmter Länge sind. In den einen Schenkel a b trägt man aus der Spitze b die Seite desjenigen Quadrats, welches abgezogen werden soll; hierauf faßt man auch die Seite des großen Quadrats a d mit dem Zirkel, setzt den einen Fuß in das zuvor bestimmte Punkt a des abgestochenen Schenkels, und schneidet mit dem andern in dem noch unbestimmten Schenkel b d ein Stück, von der Spitze des Winkels an gerechnet, bey d ab. Dieses abgeschnittene Stück b d ist die Seite des Quadrats B, welches zum Rest bleibt. Fig. 25.

596. Will man eben diese Verdoppelungen, Halbirungen, Additionen und Subtraktionen mit Kreisflächen vornehmen, so nimmt man nur deren Durchmesser und verfährt damit, wie es vorhin von den Seiten der Quadrate ist vorgeschrieben worden, so bekömmt man die Durchmesser, mit deren Hälften man die verlangten Kreise beschreiben kann.

597. So wie man einen von Linien umschlossenen Raum eine Figur, und deren Ausdehnung eine Fläche genennt hat, so heißt nun ein von Flächen umschlossener Raum und dessen Ausdehnung ein geometrischer Körper.

598. Die Körper theilt man, wie die Flächen, in reguläre und irreguläre. Erstere sind solche, wo die Flächen, die den Raum einschliessen, alle regulär, von einerley Größe und von einerley Anzahl der Seiten sind.

599. Wegen dieser drey Bedingungen sind nicht mehrere als folgende fünf reguläre Körper möglich: das Tetraedrum, welches von vier regulären einander gleichen Dreyecken; das Hexaedrum oder der Würfel, welches von sechs gleichen Quadraten; das Octaedrum, welches von acht gleichen regulären Dreyecken; das Dodecaedrum, welches von zwölf regulären einander gleichen Fünfecken; und das Ikosaedrum, welches von zwanzig regulären einander gleichen Dreyecken eingeschlossen ist. Einige rechnen auch die Kugel, welche Jedermann bekannt ist, als das reguläre Unendlicheck noch hieher.

600. Die irregulären Körper heißen alsdenn prismatische, wenn sie durchaus gleich dick, und an beyden Enden von zwo einander gleichen und ähnlichen Flächen, die mit einander parallel laufen, eingeschlossen sind.

601. Das Hexaedrum, oder der Würfel, macht hier allein eine Ausnahme, denn es ist ein regulärer Körper, und gehört doch auch mit zu den prismatischen.

602. Wenn der prismatische Körper von sechs Parallelogrammen eingeschlossen ist, wo von

von die jedesmaligen zwey einander entgegengesetzten von gleicher Größe sind, so heißt er Parallelepipedum, z. B. ein Backstein.

603. Wenn die obere und untere Fläche des prismatischen Körpers ein Kreis ist, so heißt der Körper eine Walze oder Zylinder.

604. Körper, die eine Kreisfläche zur Basis haben, und allgemach spitzig zulaufen, wie ein Zuckerhut, heißen Kegel.

605. Körper endlich, die eine eckigte Figur zur Grundfläche haben, und mit diesen Ecken nach und nach in eine Spitze laufen, heißen Pyramiden.

606. Wenn von den Kegeln und Pyramiden die Spitzen mittelst eines mit der Grundfläche parallelen Durchschnittes abgeschnitten sind, so heißen sie abgekürzte Kegel und Pyramiden.

607. Alle Körper, die man geometrisch ausmißt, gehören zu einer der vorangeführten Arten.

608. Unter den Körpern ist der Würfel am bequemsten auszumessen, und zwar deswegen, weil man einen kleinen Würfel zum Maaßstab für alle Körper, die sich auch sämmtlich in Würfel verwandeln lassen, angenommen hat.

609. Gesetzt nun, die Seite eines Würfels ist zehn Schuh lang, so weiß man schon aus

561, daß auf der untern Fläche desselben 100 kleine Würfelchen Raum haben, wenn jedes einen Schuh zur Seite hat; da nun jeder Würfel auch so hoch, als er lang oder breit ist, so können jene 100 Würfelchen zehnfach über einander stehen; da nun 10 mal 100 tausend beträgt, so hat ein Würfel, dessen Seite zehn Schuh oder eine Ruthe lang ist, 1000 Würfel- oder Kubikschuh, und diese findet man, wenn man die Seite 10 erst durch sich selbst, und dann das Produkt nochmals durch 10 multiplicirt. Er selbst führt den Namen Würfel- oder Kubikruthe.

610. Weitere Betrachtungen werden einem Jeden begreiflich machen, daß auch jeder Würfel- oder Kubikschuh 1000 Kubikzolle in sich halte, und jeder Kubikzoll wieder 1000 Kubiklinien.

611. Deswegen schneidet man auch immer je drey und drey Ziffern von der Rechten gegen die Linke ab, wenn man kleiner Würfelmaaß in gröberes verwandeln will.

612. Und hängt auch im Gegentheil jedesmal drey Nullen an, wenn man gröbere Sorten durch niedrigere ausdrücken muß.

613. Nächst dem Würfel kann das Parallelepipedum am leichtesten ausgemessen werden. Man mißt zuerst die Länge und Breite desselben und multiplicirt solche durch einander, so sieht man, wie viel kleine Würfelchen auf der Grundfläche neben einander stehen können. Hierauf

auf mißt man auch die Höhe, so weiß man, wie viel solcher Schichten über einander Raum haben. Multiplicirt man nun die Höhe in die zuvor gefundene Grundfläche, so zeigt das Produkt, wie viel das ganze Parallelepipedum von den zum Maaßstab angenommenen Würfelchen in sich begreift.

614. Auf ganz ähnliche Art werden nun auch die übrigen lothrecht stehenden prismatischen Körper ausgemessen. Man sucht bey jedem erst die Grundfläche nach 577, und multiplicirt solche alsdenn mit der ebenfalls gemessenen Höhe des Körpers.

615. Um die Art und Weise einzusehen, wie schiefstehende prismatische und spitzig zulaufende Körper können ausgemessen werden, merke man wieder folgende hier ohne Beweis vorgetragene Sätze.

616. Alle prismatische Körper, die gleiche Grundflächen und Höhen haben, sind von gleichem Inhalt.

Pyramiden und Kegel sind der dritte Theil von solchen prismatischen Körpern, welche gleiche Grundflächen und Höhen mit ihnen haben.

617. Weil nun von den Dritteln gilt, was von dem Ganzen wahr ist, so werden auch alle Kegel und Pyramiden, die einerley Grundflächen und Höhen haben, einander gleich seyn.

618 Bey

618. Bey einem schiefen prismatischen Körper ist also nichts besonders zu thun vonnöthen, als daß man dessen Höhe durch eine von der obern Fläche bis auf die Grundfläche oder deren Verlängerung herabgefüllete lothrechte Linie bestimmt; denn diese wird mit seiner zuvor ausgemessenen Grundfläche multiplicirt, so giebt das Produkt den verlangten Inhalt.

619. Die Grundflächen der Pyramiden und Kegel werden auch in ihre Höhen multiplicirt; allein, weil dieses Produkt den Inhalt eines prismatischen Körpers von solcher Grundfläche und Höhe giebt, und jene Körper nur der dritte Theil von diesem sind, so dividirt man das gefundene Produkt durch 3, und der Quotient giebt das verlangte Maaß.

620. Die Kugeln kann man auf mehr als einerley Art ausmessen. Folgende wird die bequemste seyn; sie gründet sich auf die Wahrheit, daß sich der Inhalt eines Würfels, dessen Seite so groß ist, als der Durchmesser der Kugel, zum Inhalt der Kugel verhalte, wie die Zahl 300 zur Zahl 157.

621. Nun sey der Durchmesser einer vorgegebenen Kugel 1 R. 2 Sch. oder 12 Sch., so sehe man diese 12 Schuhe als die Seite eines vor sich habenden Würfels an, und messe ihn nach 609. aus.

Also:

Also; 12
12
———
24
12
———
144
12
———
288
144
———
1728 Kubikschuhe also. Nun setze man: wie 300 zu 157, so 1728 zu . . .

157
———
12096
8640
1728
———
300 | 271296 | $904\frac{96}{300}$ Ku-
| 2700 . . | bikschuhe be-
——— trägt also der
1296 Inhalt der
1200 auszumessen-
———
96 den Kugel.

622. Bey körperlichen Ausmessungen solcher Dinge, die wir im gemeinen Leben oft vor uns haben, als Fässer, Getreidehaufen, und dergleichen, bedient man sich, statt jener Regeln, mit gutem Vortheil der Visirstäbe. Diese sind Werkzeuge, welche die Gestalt eines gewöhnlichen eckigten Stabs haben, und worauf, nach den Grün-

Gründen der Meßkunst, gewisse Abtheilungen verzeichnet stehen.

623. Wenn man mit diesen Stäben nach der Vorschrift, welche man insgemein von dem erhält, der sie verfertiget, die verschiedenen Ausdehnungen des Fasses, oder sonst vorgegebnen Körpers, mißt, und die neben den Abtheilungen stehenden Zahlen durch einander multiplicirt, so giebt das Produkt insgemein das verlangte Maaß so genau, als es die Absicht erfordert.

624. Die Gründe, wornach man dergleichen Visirstäbe einrichtet, und die Ursachen, warum man sie eben auf die vorgeschriebene Art braucht, können hier noch nicht vorgetragen werden. Man muß sich wegen der Kenntniß derselben gedulden, bis man die Rechenkunst und Erdmeßkunst etwas ausführlicher erlernt, als gegenwärtig geschehen ist.

625. Es kömmt in der ganzen Grössenlehre immer sehr viel darauf an, daß man im Stand ist, aus drey gegebenen Stücken eines Dreyecks, worunter wenigstens Eine Seite ist, die übrigen drey unbekannten Stücke mit großer Genauigkeit erfinden kann.

626. Es ist den Größenlehrern gelungen, durch Anwendungen der Wahrheiten aus der Rechenkunst auf das, was in der Geometrie von den Dreyecken gelehrt zu werden pflegt, jenen Aufgaben die volleste Gnüge zu leisten. Der

In-

Inbegriff aller Lehren und Regeln, die zu solchem Zweck führen, macht eine eigne Wissenschaft der allgemeinen Größenlehre aus, welche man die Trigonometrie nennt. Von dieser Wissenschaft kann gegenwärtig ebenfalls nichts weiteres gesagt werden, weil die Gründe dazu in der hier vorgetragenen Rechenkunst und Geometrie nicht mit berührt werden konnten.

627. Man bedient sich nämlich bey den trigonometrischen Ausmessungen oder Rechnungen besonderer sehr scharfsinnig ausgedachter und in Zahlen vorgestellter Linien, welche Sinusse, Tangenten und Sekanten genennet werden.

628. Sowohl von diesen Linien, als auch den darauf angewandten Logarithmen, und von ihrem Gebrauch bey Berechnung der geradlinigten und sphärischen Dreyecke; von der Natur der algebraischen krummen Linien, als der Kegelschnitte und vieler anderer, bekömmt man bey einem ausführlichern Unterricht in der Geometrie und Trigonometrie die nöthige Unterweisung.

VIII. Kenntniß der vornehmsten Wahrheiten aus der Naturlehre, oder Physik.

629. Wir treffen um und neben uns eine große Menge von allerhand Dingen an, die

wir

wir sämmtlich durch unsre sinnlichen Werkzeuge wahrnehmen können.

630. Ein Theil von diesen Dingen ist entweder gleich Anfangs vom Schöpfer aus nichts hervorgebracht worden, oder durch bloße Wirkung eigner Kräfte in einander nur auf eine maschinenmäßige Art entstanden. Diese machen zusammen die Natur oder die natürliche Körperwelt aus.

631. Ein anderer Theil aber, der durch die Bemühungen der Menschen nach gewissen Absichten sein Daseyn erhalten hat, als: unsere Häuser, Kleidung, Geräthschaften, gehört nicht zu den Werken der Natur, sondern der Kunst.

632. Die vorerwähnten Kräfte und maschinenmäßigen Wirkungen pflegt man ebenfalls die Natur zu nennen. So sagt man: die Natur bringt Kälte und Wärme, Gras und Kraut, Regen und Thau hervor.

633. Die Natur beweist sich zwar in Hervorbringung und Bildung der ihr zugehörigen Körper sehr mannichfaltig, allein sie befolgt dennoch gewisse ihr vom Schöpfer gleichsam vorgeschriebene Regeln außerordentlich genau.

634. Diese Regeln sind es nun, welche man Naturgesetze nennt, und die man immer mehr und mehr auszuforschen, sich unaufhörlich bemüht. Um sie kennen zu lernen, muß man viel Aufmerksamkeit auf das, was in der Welt vorgeht, verwenden, mehreres mit einander verglei-

chen,

chen, und durch Hülfe eines heitern Verstands, einer reifen Beurtheilungskraft und gesunden Vernunft, richtige Folgen daraus ziehen.

635. Die Wissenschaften, welche uns die nähere Anleitung zu diesem Verfahren geben, und das, was man bereits erfunden hat, mittheilen, sind die Vernunftkunst und Naturlehre.

636. Gegenwärtig ist unsere Absicht, bloß das Gemeinste und Unentbehrlichste kennen zu lernen, was man von der Natur bereits durch Erfahrung und Vernunft entdeckt hat; die Art und Weise, wie solches geschehen, und die Anleitung, wie man mehreres herausbringen müsse, bleiben einer ausführlichern Naturlehre vorbehalten.

637. Alle natürliche Dinge haben ohne Ausnahme die Beschaffenheit, daß sie fühlbar sind, oder in den Raum, den sie einmal einnehmen, nicht zugleich ein anderes natürliches Ding lassen; und ihren Ort verändern können. Man legt ihnen in so fern den Namen Materie bey.

638. Wenn die Materie eine gewisse bestimmte Gestalt oder Figur hat, und eine beliebige Menge derselben ein gewisses Ganzes ausmacht, so bekömmt sie den Namen eines Körpers.

639 Dem Körper müssen also eben die Eigenschaften zukommen, die man der Materie beygelegt hat. Er besitzt also, außer der Ge-

stalt, auch die Fühlbarkeit, oder die Fähigkeit den Raum, den er einnimmt, so lange zu behaupten, bis er durch irgend eine Kraft daraus vertrieben wird. Wenn das letztere wirklich geschieht, so verändert er seinen Ort, das heißt: er bewegt sich.

640. Da der Körper zusammengesetzt ist, so muß sich auch hinwiederum eine Theilbarkeit von ihm gedenken lassen. Wir finden durch allerley Versuche, daß dieselbe nicht allein wirklich Statt habe, sondern auch, daß sie bewundernswürdig groß sey. So giebt es Farben, wo ein kleines Stückchen, in Wasser aufgelöst, eine Fläche von großer Ausdehnung färben kann; ein wenig Schwefel, vom Feuer aufgelöst, erfüllt ein geräumiges Zimmer so, daß man allenthalben in demselben dessen Geruch sehr deutlich empfinden kann; ferner betrachte man nur den Rauch und Geruch, der von ein wenig angezündetem Räucherpulver verbreitet wird, so kann man sich von der großen Theilbarkeit der Körper genugsam überzeugen.

641. Die Theilung eines Körpers geschieht durch die Zergliederung und Auflösung. Beyde sind nicht im Stande, den Körper in solche kleine Theile zu theilen, daß sich nun keine kleinere mehr von ihm gedenken ließen. Die meisten verfliegen nämlich, ehe sie noch zu einem merklichen Grad von Kleinheit gelangen, und ver-

vermischen sich mit den Werkzeugen, welche man zum Theilen derselben gebraucht.

642. Die Erfahrung lehret uns, daß fast jeder Naturkörper aus Theilen von ganz verschiedener Art oder Beschaffenheit bestehe. Ob diese Verschiedenheit in gewissen Kräften liegt, die nicht einem Theil der Materie wie dem andern anerschaffen sind; oder ob diese Theilchen selbst bey ihrer Schöpfung bestimmte Gestalten bekommen haben, das ist eine noch nicht ausgemachte Sache.

643. Wer sich inzwischen durch einen Versuch von der Wahrheit der Sache selbst überzeugen will, der löse Küchensalz, Zucker, Salpeter, Vitriol, jedes besonders, in etwas reinem Wasser auf; von diesem Wasser tröpfle man etliche Tropfen auf eine reine und glatte Fläche, etwa auf eine Glasscheibe; sobald das Wasser verdunstet ist, wird eine weißliche Materie zurückbleiben. Betrachtet man diese durch ein Vergrößerungsglas, so erscheinen die Theilchen des erstern wie lauter Würfelchen, des zweyten wie Kügelchen, des dritten wie grobe Spieße, und des letztern wie zarte Spießchen.

644. Diese Auflösung des Salzes, oder auch eines jeden andern Körpers in seine Theile, ist aber, wie gesagt, bey weitem noch nicht die letzte, sondern es müssen deren noch mehrere an sich möglich seyn; obgleich alle unsere Künste viel zu beschränkt zu seyn scheinen, als daß sie der-

gleichen in der That zu bewerkstelligen im Stande wären. Die Naturforscher nehmen indessen seit langer Zeit insgemein viererley Arten von Materie an, aus deren mannichfaltigen Vermischung alle vorhandene Körper entstanden seyn sollen. Sie heißen Feuer, Luft, Wasser, Erde, und werden mit einem gemeinschaftlichen Namen Elemente oder Urstoff der Körper genennet.

645. Die Elemente sind entweder wegen ihrer vorhingedachten verschiedenen Gestalt oder Kräfte nicht immer gleich nahe bey einander; und insonderheit finden wir keinen einzigen Körper, wo alle Elemente einander unmittelbar berührten.

646. Hieraus folgt nun, daß man sich bey den Körpern eine Menge kleiner Zwischenräume, welche Pori heißen, gedenken könne. Diese Zwischenräumchen sind bald größer, bald kleiner; bald in mehrerer, bald in geringerer Anzahl bey Körpern von einerley Umfang vorhanden.

647. Je mehr ein Körper Zwischenräumchen hat, und je größer dieselben sind, desto dichter ist er. Je weniger er deren hat, oder je kleiner sie sind, desto lockerer nennt man ihn. Das Gold und der Diamant sind die dichtesten Körper, die man kennt; Schwamm und Bimstein aber gehören zu den lockersten.

648. Die Zwischenräumchen der Körper sind indessen keine vollkommen leere Räume, sondern sie

sie sind vielmehr mit allerhand anderer Materie, die man fremde nennt, weil sie nicht zu diesen Körpern gehört, durchzogen.

649. So verschieden die Körper in Absicht ihrer Dichtigkeit und Lockerheit sind, eben so verschieden sind sie in Rücksicht des Grads der Festigkeit, mit welcher ihre Theile zusammen hangen. So viel man aus der Erfahrung geschlossen hat, kömmt es bey dem Zusammenhang vorzüglich auf die Menge von Punkten an, in welchen sich die Theile des Körpers einander berühren; deswegen haben auch dichtere Körper, als: Gold, Eisen, Diamant, einen viel stärkern Zusammenhang, als Schwamm, Bimstein und andere lockere.

650. Vermuthlich trägt die in den Zwischenräumchen der Körper sich befindende fremde Materie zur Vermehrung der Berührungspunkte vieles bey, und verbindet mithin die Theile bald mehr, bald weniger.

651. Eben diese fremde Materie ist indessen auch oft wieder das Mittel, wodurch der Zusammenhang der Theile vermindert, und bisweilen gänzlich aufgehoben wird. So zerfallen Kalk und andere lockere Körper in Staub, wenn sie lange an der Luft gelegen haben, und von ihr durchstrichen werden konnten; die Säuren lösen das Metall, die geistigen Flüßigkeiten das Harz, die Oele den Schwefel, das Wasser den Zucker und andre Salze so auf, daß eine völli-

ge Trennung der Theile erfolgt. Das Feuer hebt einigermaaßen den Zusammenhang auf, indem es Metall, Pech, Schwefel, Wachs, Eis und dergleichen zerfließend macht.

652. Die verschiedene Art, auf welche die Theile der Körper mit einander verbunden sind, giebt den Grund zu ihrer Eintheilung in feste und flüßige.

653. Unter den festen sind alle die begriffen, deren Theile mit einer sehr merklichen Kraft zusammen hangen. Man theilt sie abermals in harte, spröde, zähe und weiche. Unter harten versteht man solche, deren Theile ihre Lage gegen einander, ohne beträchtliche Wirksamkeit einer äußern Kraft auf sie, nicht ändern. Sie würden vollkommen hart genennt werden können, wenn keine endliche Kraft, jene Veränderung zu bewirken, im Stande wäre; allein dergleichen Körper finden wir nirgends. Es haben vielmehr unsere gewöhnlichen harten, bald im höhern, bald mindern Grad, die Eigenschaft, daß sich ihre Theile, durch einige Wirkung eines andern harten Körpers auf sie, aus ihre Lage begeben; sobald inzwischen jene Wirkung aufhört, so versetzen sie sich von selbst wieder in ihren vorigen Zustand. Dieses Vermögen nennt man die Federkraft oder Elasticität, weil man solche an den Federn im vorzüglichen Grad bemerkt. Beym Elfenbein, Stahl und Glas ist sie ebenfalls sehr beträchtlich.

654. Die

654. Die festen Körper sind alsdenn spröde, wenn, nach Veränderung der Lage ihrer Theile, keine Wiederherstellung derselben, sondern vielmehr ein gänzlicher Mangel des Zusammenhangs, oder eine Art von Zerrüttung, bey ihnen wahrgenommen wird. Es gehören hieher die Halbmetalle, trockene Erde und überhaupt alle die Körper, die man durchs Stoßen leicht pülvern kann.

655. Wenn sich die Theile leicht aus ihrer Lage bringen lassen, und sich weder von selbst wieder in die vorige versetzen, noch den Zusammenhang verlieren, sondern ruhig in der neuen Lage liegen bleiben, so nennt man sie zähe oder ziehbar. Von der Art sind die Metalle, das Wachs, Harz, Thon und dergleichen.

656. Die weichen Körper machen, so zu sagen den Uebergang von den festen zu den flüßigen. Sie kommen mit den zähen darinn überein, daß sie ihre Gestalt durch eine mäßige Kraft, ohne in Stücke zu fallen, ändern lassen, auch solche nicht aus eigner Kraft wieder herzustellen vermögend sind; sie sind aber darinn von ihnen unterschieden, daß sie die Gestalt, welche man ihnen durch eine äußere Kraft gegeben hat, nicht genau behalten, sondern aus innern Trieben eine andere annehmen, die ganz willkührlich ist und sich vorher nicht bestimmen läßt. Es gehören hieher die reifen Steinfrüchte, als Pflaumen,

Zwetschen, Pfirschen, Aprikosen; das Fleisch, der Brey und andere mehr.

657. Bey flüßigen Körpern ist der zusammenhang der Theile so leicht, daß sie sich durch äußere Kräfte gar keine Gestalt geben lassen, sondern allemal die Gestalt des Gefäßes annehmen, in dem sie sich befinden, und, sich selbst überlassen, eine wagrechte Oberfläche bilden. Man rechnet zu den flüßigen Körpern vorzüglich das Wasser, Oel und Quecksilber.

658. Wenn die flüßigen Körper in geringem Maaß vorhanden sind, und auf einem festen Körper liegen, dessen Oberfläche sehr locker ist, oder wenig Berührungspunkte hat, so bilden sie durch eigne Kräfte bald eine kleine Klugel, bald einen oberhalb krummen, und am Rand allenthalben abgerundeten Körper. Man kann diese Eigenschaft am besten bey dem Wasser wahrnehmen, welches auf den Kohlblättern sitzt, auch bey dem Quecksilber, wenn man Etwas davon auf einen Bogen Papier oder eine ähnliche Fläche schüttet.

659. Man pflegt auch die Luft, die uns allenthalben umgiebt, und das Feuer mit unter die flüßigen Körper zu zählen; allein diese Körper haben so viel eignes, und von den vorbeschriebenen verschiedenes, daß man sie gar füglich als Körper von einer ganz besondern Art ansehen kann.

Begriffe von Ruhe, Bewegung und den damit verwandten Dingen.

660. Weil die Erfahrung lehret, daß sowohl die ganzen Körper, als auch ihre Theile, nicht immer einerley Lage gegen einander haben, oder auf einerley Art bey einander sind, so schreibt man denselben, um ihre jedesmalige Lage bezeichnen zu können, einen gewissen Ort zu.

661. Der Ort eines Körpers wird daher allemal durch die Angabe der Lage bestimmt, welche die andern um ihn herum sich befindenden Körper gegen ihn haben, und es läßt sich von einem Körper, den man außer aller Gesellschaft mit andern betrachtet, schlechterdings kein Ort angeben. Man kann weder sagen, daß er oben, noch unten, weder zur Rechten noch Linken u.s.w. sich befinde, kurz, ein solcher hat gar keinen Ort.

662. Dagegen lassen sich aber auch bey einem Körper auf einmal vielerley Oerter gedenken. So vielerley nämlich, als man sich Mengen von Körpern gedenkt, gegen die er gewisse Lagen hat.

663. So lange nun die Lage, und mithin der Ort eines Körpers nicht geändert wird, sagt man, der Körper sey in Ruhe; so bald sich hingegen der Ort desselben ändert, sagt man, er sey in Bewegung gewesen.

664. Diese Aenderung der Lage kann auf doppelte Art vor sich gehen: einmal nämlich so, daß der Grund von derselben in dem Körper liegt, welchem man eine Bewegung zuschreibt; oder in denen Körpern, die sich um ihn befinden. Im ersten Fall ist seine Bewegung eine **wahre**, im letztern aber eine **scheinbare**.

665. Da nun ein Körper zugleich vielerley Oerter haben kann, so lassen sich auch zugleich vielerley Veränderungen derselben, und also auch mancherley Bewegungen gedenken. Wie vielerley Bewegungen haben nicht die Räder einer Taschenuhr, die ein Tänzer auf dem Schiff bey sich trägt!

666. Es kann auf solche Weise ein Körper bisweilen nur einige von seinen mehrern Oertern ändern, andere aber nicht; und deswegen in Rücksicht der erstern in Bewegung, in Rücksicht der letztern aber in Ruhe seyn. Als, wenn man sich auf einem Bret befindet, das einen Fluß hinunterwärts schwimmt, und sich gerade so geschwind den Fluß hinaufwärts bewegt, als das Bret den Fluß hinunterwärts schwimmt; unter solchen Umständen wird man bloß seinen Ort in Absicht auf die Theile des Brets verändern, in Absicht des Flusses und der Körper an beyden Ufern aber nicht. Folglich bewegt man sich in jener, und ruht in dieser Rücksicht.

667. Auch kann ein Körper zugleich in wirklicher Ruhe, und auch zugleich in einer schein-

scheinbaren Bewegung seyn. Dieser Fall ereignet sich bey uns, wenn wir in einem Wagen stille sitzen, während daß derselbe von den Pferden fortgezogen wird. In jener Rücksicht ändern wir nämlich unsern Ort, in Ansehung der Wände des Wagens nicht; in dieser aber wird unser Ort durch das Fortfahren des Wagens in Ansehung der um denselben sich herum befindlichen Körper geändert.

668. Die Oerter, welche ein Körper bey seiner Bewegung nach und nach einnimmt, heissen zusammengenommen der Weg desselben. Ein solcher Weg läßt sich füglich durch eine Linie ausdrücken; und er heißt entweder gerade oder krumm, je nachdem die Linie, die ihn vorstellt, gerade, oder krumm ist.

669. Bey der Bewegung eines Körpers kann man nun sowohl die Ausdehnung betrachten, welche sich wegen der Veränderung des Orts unserer Einbildung darstellt, als auch die, welche sich durch die Folge des einen Orts auf den andern, den der sich bewegende Körper hat, ergiebt. Die erste Betrachtung führt uns auf den Begriff des Raums, und die letztere auf den Begriff der Zeit.

670. Man wird also begreifen können, was das heißt: Bey jeder Bewegung wird ein Raum durchlaufen und eine Zeit zugebracht.

671. Die Bewegung wird desto geschwinder genennt, je größer der Raum, welcher durch-

durchlaufen wird, und je länger die Zeit ist, in welcher dieses Durchlaufen geschieht. Je kleiner im Gegentheil der Raum, und je länger die Zeit ist, desto langsamer nennt man auch die Bewegung.

672. Die Geschwindigkeit eines bewegten Körpers läßt sich durch eine Zahl vorstellen, welche heraus kömmt, wenn man die Zahl, durch welche die Größe des Raums ausgedrückt wird, durch die dividirt, welche die Länge der Zeit vorstellt, während welcher jener Raum durchlaufen wird. Wenn z. Ex. eine Kugel in 3 Secunden einen Raum von 6 Ruthen durchläuft, und eine andere in 4 Secunden einen Raum von 8 Ruthen, so läßt sich die Geschwindigkeit der erstern durch 2, und die der letztern auch durch 2 vorstellen; woraus man sieht, daß beyde Kugeln einerley Geschwindigkeit gehabt haben.

673. Hingegen, wenn ein Bote in zwey Tagen sechs Meilen zurücklegt, und ein anderer in drey Tagen achtzehn Meilen, so läßt sich die Geschwindigkeit des erstern durch drey, und die des letztern durch sechs vorstellen. Da nun sechs noch einmal so groß ist, als drey, so erhellet, daß der letztere Bote noch einmal so geschwind sey, als der erstere.

674. Brauchte etwa der eine Bote so viel Zeit als der andere, so wäre der eine um so viel geschwinder als der andere, als der Weg

oder

oder Raum des einen größer wäre, als der Raum des andern.

675. Oder wenn die beyden Boten einerley Raum durchwanderten, so übertrifft die Geschwindigkeit des erstern des andern seine um so viel, als die Zeit, die der andre zubringt, die Zeit übertrifft, welche der erstere gebraucht.

676. Bey diesen Berechnungen wird vorausgesetzt, daß die Bewegungen der Körper oder Boten immer gleichförmig bleiben, d. i. daß nicht in einem Zeittheil mehr oder weniger Raum durchlaufen wird, als in einem andern eben so großen Zeittheil.

677. Wo diese Bedingung nicht Statt hat, wird die Bewegung im erstern Fall eine beschleunigte, und im andern eine abnehmende genennt. Von der erstern werden wir in der Folge ein Beyspiel beym Fallen; und von der letztern eins beym Steigen der Körper antreffen.

Mittheilung der Bewegung.

678. Wenn ein bewegter Körper mit einem andern in Verbindung ist, so ist die Bewegung, in so weit die Verbindung Statt hat, bey einem wie bey dem andern. Wird er aber erst in der Folge in diese Verbindung gebracht, so erfolgt allemal eine Veränderung, sowohl in dem einen, als in dem andern Körper, der andre mag ruhen, oder bereits schon in einiger Bewegung seyn.

679. Es erfolgen indessen nicht bey allen Arten der Körper einerley Erscheinungen, wenn sich auch gleich die Körper unter einerley Umständen befinden; denn es kömmt auf die Härte, Elasticität, Weichheit und Flüßigkeit, auf die Verhältniß der Masse der Körper gegen einander, und endlich auf die Richtung, in welcher sie auf einander stoßen, wenn sie sich die Bewegung mittheilen wollen, an.

680. Die Untersuchungen aller solcher möglichen Erscheinungen müssen, sowohl wegen ihrer Weitläuftigkeit, als auch wegen der Schwierigkeit, die sich bey Erklärung einiger findet, einer ausführlichern Naturlehre vorbehalten werden. Gegenwärtig mag das Folgende bloß eine Aufmerksamkeit auf diese Lehre bey den Anfängern erregen.

681. Man nehme also für die harten, aber unelastischen Körper, zwey gleichgroße bleyerne Kugeln, und hänge sie, durch seidene Fäden von gleicher Länge, an einem gemeinschaftlichen runden Stifte auf. Entfernet man nun eine Kugel von der andern, welche frey in einer lothrechten Linie herabhängt, bis auf einen gewissen Abstand, und läßt sie hierauf, sich selbst überlassen, auf die ruhende Kugel zufahren, so wird sie diese ruhende nach der Berührung gleichfalls bewegen, und beyde werden in Verbindung auf der andern Seite halb so hoch aufwärts gehen, als die anfänglich sich bewegende Kugel von der Höhe, auf welche man

sie

sie durch den Finger gebracht, herab gefallen war.

682. Ist die ruhende Kugel von solcher Größe, daß die der beweglichen gegen sie gar nicht in Betracht kömmt, so wird nach dem Stoß die kleine dicht an der großen hangen bleiben, und beyde werden in dem Augenblick ruhen.

683. Würde hingegen die kleine in Ruhe, und die große von einer gewissen Höhe auf sie herab gelassen, so würden große und kleine mit einander wieder auf der andern Seite so hoch hinauf gehen, als vorher die große allein herabgefallen war.

684. Wenn man aber wieder die beyden gleichen nimmt, und eine so weit von der lothrechten Linie entfernt, als die andre, und läßt sie beyde in einem Augenblick los, so werden sie in der lothrechten Linie an einander stoßen, und in diesem Augenblick alle Bewegung verlieren.

685. Nun nehme man, statt jener bleyernen, weiche Thonkugeln, und verfahre auf eben die Weise, so werden in Absicht der Bewegung zwar gerade dieselben Erscheinungen erfolgen, allein außerdem in 681. und 684. eine verhältnißmäßige Aenderung der runden Gestalt bey beyden Kugeln; in 682. und 683. hingegen keine dergleichen wahrgenommen werden.

686. Wenn man aber elastische Körper, als elfenbeinerne Kugeln, zu diesen Versuchen er-

erwählt, so werden bey einerley Verfahren mit dem vorigen doch ganz andere Erscheinungen erfolgen. Im Fall (681.) wird nämlich die ruhende Kugel nach dem Stoß auf der andern Seite so hoch hinaufwärts fahren, als die vorhin sich bewegende herabgefahren war, und diese letztere wird folglich nach dem Stoß in der lothrechten Linie ganz ruhig hangen bleiben.

687. Unter den Umständen, wie bey 682, wird die sehr kleine Kugel nach dem Anstoß wieder so hoch zurück prallen, als sie herabgefallen war.

688. Bey 683. wird die kleine Kugel noch einmal so hoch aufwärts steigen, als die große auf dieselbe herabgefallen war; die große aber wird auf der andern Seite nur wieder eben so hoch empor steigen, als sie herabgefallen war.

689. Wenn endlich hier der Fall, wie in 684. ist, so werden beyde Kugeln nach dem Stoß zurück prallen und wieder so hoch hinauf steigen, als sie herab gefallen waren.

690. Um diese und andere damit verwandte Erscheinungen mehr zu erklären, nimmt man außer dem in 672. gesagten, folgende Wahrheiten zum Grund an: Die Gewalt, welche ein bewegter Körper ausübt, wird ihrer Größe nach durch eine Zahl bestimmt, die aus der Multiplication der Geschwindigkeit desselben in seine Masse entstanden ist. Als wenn eine Kugel 6 Pf. wiegt, und sich in einer gewissen Zeit durch zwey

Fuß

Fuß bewegt; eine andere aber wiegt vier Pf. und bewegt sich in eben der vorigen Zeit durch drey Fuß, so läßt sich die Gewalt der erstern durch 6 mal 2 oder 12; und die der letztern durch 4 mal 3 oder auch 12 vorstellen; woraus man hier siehet, daß eine so viel Gewalt ausübt, als die andere.

691. Ferner: Ein jeder Körper, auf welchen ein anderer gewirkt hat, wirkt auf diesen letztern wieder in dem nämlichen Grad zurück. Z. E. Wenn ich mit einer von meinen Händen auf die andere schlage, so fühlt die Hand, mit der ich schlage, den Schlag gerade so stark, als die, auf welche ich geschlagen habe. Das heißt denn hier so viel, als: die andere Hand hat auf die erstere eben so stark zurück gewürkt, als jene erstere auf die andere vorher gewürkt hatte.

692. Wir haben bisher die Hauptfälle betrachtet, wo nur eine Kraft auf einen andern Körper wirkte; nun wollen wir sehen, was erfolgt, wenn deren mehrere zugleich darauf wirken.

693. Gesetzt also, es sind zwey Kräfte zugleich wirksam, so wird, wenn sie beyde gleich groß, und einander entgegen gesetzt sind, der Körper, auf den sie wirken, in dem Zustande bleiben, in welchem er vorher war.

694. Ist aber die eine größer, als die andere, und im übrigen bleibt alles wie zuvor, so

wird der Körper mit dem Ueberschuß der größern Kraft über die geringere nach der Gegend zu, wohin die größere Kraft gerichtet ist, in seinem Zustand geändert werden.

695. Gehen die beyden Kräfte weder nach einerley noch nach entgegengesetzten Richtungen,
Fig. 27. sondern schließen, wenn man sie wie Fig. 27 durch die Linien a b und a c andeutet, einen Winkel ein, so wird sich der Körper von der Linken nach der Rechten um die Größe der Linie a b, und zugleich von oben nach unten um die Größe der Linie a c bewegen müssen, das ist, er wird in der Richtung a d bis d laufen.

696. Diese Linie a d findet man allemal, wenn man aus den angegebenen beyden Kräften in Linien, a b und a d, nebst dem Winkel bey a, den sie einschließen, ein Parallelogramm macht, und in demselben die Diagonale a d zieht. Dieses Parallelogramm heißt von seinem Erfinder das Neuwtonsche.

697. Wirken mehr als zwo Kräfte auf den Körper, so verwandelt man erstlich zwo beliebige vermöge des eben angeführten in einen einzigen; und diese einzige nebst der noch übrigen dritten weiter auf eben die Art in eine einzige, und verfährt so fort, bis man sie alle
Fig. 28. gehabt hat. So werden in Fig. 28 erstlich die Kräfte a b und a c wieder in die Kraft a d; und diese letztere, nebst der Kraft a e, endlich in a f verwandelt. Das heißt: der Körper a wird an-

zu-

zusehen seyn, als ob er von der einzigen Kraft, die in der Größe und Richtung a f hier vorgestellt ist, getrieben würde, wenn zugleich a b a c und a e in der hier vorgestellten Größe und Richtung auf ihn wirken.

698. Wenn zwo Kräfte sich einander gleich bleiben, und die eine beständig nach einem festen Punkt gerichtet ist, die andere aber mit der vorigen immer einerley Winkel macht, so beschreibt der Körper einen Kreis, von welchem jener Punkt das Centrum ist. Die erste Kraft pflegt man die Centripetal- und die andere die Centrifugalkraft, beyde zusammen aber die Centralkräfte zu nennen. Dergleichen kommen unter andern beym Schleudern vor.

699. Aus der Lehre vom newtonschen Parallelogramm (696), verbunden mit dem Satz der Zurückwirkung (691), und dem in der Geometrie (545), läßt sich erweisen, daß ein Körper, z. E. die harte Kugel a von der ebenfalls harten Fläche d e in eben dem Winkel wieder zurückspringen müsse, in welchem sie an dieselbe gestoßen, das ist, wenn sie sich in der Linie a c nach der Fläche bewegt, so muß sie sich in der Linie c b zurückbewegen, welche mit d e eben den Winkel macht, als a c. Den Versuch kann man leicht auf einem Billard anstellen. Fig. 29.

700. Man weiß aus vielfältiger Erfahrung, daß die meisten Körper ihre Kräfte nicht immer auf andere so können wirken lassen, daß

so wohl sie selbst, als auch die Körper, auf welche sie wirken, in Bewegung seyn können. So ist die Stahlfeder hinter dem Schließeisen eines Thürschlosses stets bemüht gegen dasselbe zu wirken, allein so lange man das Schloß sich selbst überläßt, erfolgt weder von Seiten der Feder, noch von Seiten des Schließeisens, einige Bewegung. Man pflegt dergleichen Kräfte, in so fern ihre Wirkungen nicht in unsere äußere Sinnen fallen, todte Kräfte zu nennen, im Gegensatz mit denen, die bey ihren Wirkungen zugleich eine noch zunehmende Bewegung äußern, welche lebendige heißen.

Anziehende und zurückstoßende Kräfte, besonders Schwere, Statik und Mechanik.

701. Wenn man auf die Wirkungen Acht hat, welche von so unzählichen Körpern beständig unter unsern Augen vor sich gehen, so kann man daraus keinen andern Schluß machen, als daß aller Materie vom Schöpfer ursprünglich eine Kraft anerschaffen seyn müsse, sich einander zu nähern, und auch wieder unter gewissen Umständen sich von einander zu entfernen. Wenigstens kann man die Erscheinungen auf keine einfachere Art, als durch diese Voraussetzung, erklären.

702. Die

702. Die erste von diesen beyden Kräften pflegt man deswegen überhaupt die anziehende, und letztere die zurückstoßende Kraft zu nennen (Attraction und Repulsion).

703. Es wollen zwar andere die Erscheinungen des Anziehens und Zurückstoßens aus einem gewissen Dunstkreis erklären, der aus einer äußerst feinen flüßigen Materie bestehen soll, welche dichter und dünner ist, je nachdem die Anzahl der Berührungspunkte auf der Oberfläche desjenigen Körpers, um welchen herum er sich befindet, groß oder klein ist. Nach dessen Dichtigkeit oder Dünnheit soll sich sodann auch die Stärke des Anziehens richten; das Abstoßen erklären sie durch einen ähnlichen Dunstkreis beym andern Körper, der dem beym erstern sich befindenden entgegen wirkt.

704. Außer dem vielen Willkührlichen, das man bey dieser Erklärung eben so gut nur bloß annimmt, als bey der vorigen, wird selbst bey der Voraussetzung vieles als schon bewiesen angenommen, was man eben erst hat beweisen wollen.

705. Wenn die Körper, welche sich einander anziehen, so nahe an einander kommen, daß sich keine Entferung mehr zwischen ihnen wahrnehmen läßt, so nennt man die anziehende Kraft den Zusammenhang oder die Cohäsion.

706. Man hat durch die Erfahrung gefunden, daß es bey der anziehenden Kraft, so wohl

auf die Masse der sich einander anziehenden Körper, als auch auf die Entfernungen derselben von einander, ankomme. Je größer nämlich die erstere, und je kleiner die letztere ist, desto stärker wirkt die anziehende Kraft.

607. Es nähern sich auch die Körper allemal mit zunehmender Geschwindigkeit einander. So, wenn ein Körper in einem gewissen Moment sich dem andern vermöge dieser Kraft um ein bestimmtes Stück Raum genähert hat, so nähert er sich im folgenden eben so großen Moment demselben um ein dreymal größeres Stück, als im ersten, im dritten um ein fünfmal, im vierten um ein siebenmal größeres. Ueberhaupt nehmen die Räume nach der Ordnung der ungeraden Zahlen zu.

708. Rechnet man die Räume immer wieder vom Anfang an, so wachsen sie wie die Quadrate der Zeittheile, in welchen sich nach einander die Körper bewegt haben.

709. Bey der Cohäsion aber scheint es, wie bereits (649) erwähnt worden, ganz auf die Menge von Punkten anzukommen, in welchen sich ein Paar Körper einander berühren. Man sieht dieses an den Marmorplatten, auf welchen die Maler ihre Farben reiben; auf diesen sitzen bey dem nassen Reiben die Läufer oft so fest, daß man mit ihnen Platten, die viele Pfunde wiegen, nach einer senkrechten Richtung in die Höhe heben kann. Das Aneinanderleimen des

Holzes,

Holzes, Papiers; das Aneinanderkütten der Steine; das Zusammenlöthen der Metalle, gründet sich auf dieses Naturgesetz.

710. Vermöge der anziehenden Kraft gehen auch alle Körper in einer lothrechten Richtung nach der wagrechten Fläche unserer Erde zu, wenn sie von nichts daran gehindert werden, und in dieser Rücksicht schreibt man den angezogenen Körpern eine besondere Kraft zu, welche die Schwere genennt wird.

711. Man muß sich hüten, daß man die Schwere der Körper nicht mit ihrem Gewicht verwechselt; denn erstere ist bey allen Körpern gleich groß, indem ein Pfund so geschwind von einer gewissen Höhe fällt, als ein Centner von eben derselben Höhe; letzteres hingegen richtet sich nach der Menge der Masse, woraus ein Körper besteht; und da hat denn auch der Centner hundertmal mehr Gewicht als das Pfund.

712. Die Erfahrung lehrt, daß zwey oder mehrere Körper von einerley Umfang doch verschiedene Gewichte haben. So wird ein Würfel von Bley, dessen Seite einen Zoll groß ist, viel mehr wiegen, als ein Würfel von Holz, dessen Seite ebenfalls einen Zoll beträgt. Man schreibt daher den Körpern ein gewisses eigenthümliches Gewicht oder (wiewohl nicht recht passend) eine eigenthümliche Schwere zu. So sagt man im gegenwärtigen Verstand: Bley ist ein Körper von schwererer Art als Holz; oder auch:

die eigenthümliche (spezifische) Schwere des Holzes ist geringer, als des Bleyes seine.

713. Die Naturforscher haben durch Versuche gefunden, daß ein schwerer Körper, der nicht allzuhoch über der Erde ist, in einer Sekunde durch einen Raum von funfzehn pariser Fuß falle; er wird also nach (707.) in der nächsten Sekunde durch einen Raum von 3 mal 15 oder 45 Fuß, und in der dritten durch einen Raum von 5 mal 15 oder 75 Fuß fallen, wenn er anders da nicht schon die Erde erreicht hat.

714. Hierdurch ist man im Stande zu erklären, wie es zugehe, daß ein Stückchen Ziegel, welches von einem hohen Dach fällt, große Thiere tödten kann, da es ihnen doch nicht einmal eine leichte Wunde verursacht, wenn es aus dem Fenster des untersten Stockwerks auf dieselben fällt. Man weiß nämlich aus 690, daß die Gewalt eines Körpers aus dem Produkt seiner Masse in seine Geschwindigkeit besteht. Wenn nun die Masse zwar immer von einerley Größe bleibt, die Geschwindigkeit aber beständig größer wird, je länger das Fallen dauert, so wird auch der eine Faktor zu einem Produkt, und mithin dasselbe selbst immer desto größer.

715. Es ist bekannt, daß ein schwerer Körper, der nicht fallen soll, eben nicht durch eine Stütze, deren Oberfläche so groß als der Umfang

fang des zu unterstützendenden Körpers ist, aufgehalten zu werden braucht, sondern daß auch schon die feinste Spitze eines Messers hinreichend ist einen Teller, Hut, und dergleichen, zu unterstützen. Es scheint daher, als ob die schwere aller Theile des Tellers oder Huts in dem einzigen Punkt, wo ihn die Messerspitze berührt, vereinigt wäre. Man nennt diesen Ort der Unterstützung den Schwerpunkt.

716. Auf die gute und sichere Unterstützung dieses Schwerpunkts kömmt nun alles an, wenn der Körper vor dem Fallen sicher seyn soll. Man unterstützt deswegen nicht allein ihn, sondern auch zugleich noch eine große Menge andere Punkte, die sich rund um ihn herum befinden, und zwar deswegen, damit er noch immer Unterstützung habe, wenn er etwa durch irgend einen Zufall aus seiner Stelle sollte gerückt worden seyn.

717. Hat man also den Schwerpunkt eines Körpers nur erst erforscht, und weiß, daß die Stütze fest genug sey, so kann man leicht den Grad seiner Sicherheit vor dem Fallen bestimmen. Man ziehe nur aus ihm in Gedanken auf die wagrechte Oberfläche des Bodens, worauf seine Stütze mit ihm ruht, eine lothrechte Linie, und sehe, ob sie sehr nahe an die Gränzen seiner Unterstützung fällt, oder ob sie beynahe in die Mitte derselben trifft: im ersten Fall ist er am

wenigsten, im letztern aber am mehrsten vor dem Fallen gesichert.

718. Den Ort des Schwerpunkts eines beweglichen Körpers kann man durchs Versuchen bestimmen; man darf ihn nur auf einer ausgespannten Schnur oder scharfen Ecke nach zwey verschiedenen Richtungen so lange hin und her schieben, bis er jedesmal ruhig liegen bleibt, und Acht haben, wo sich die Richtungen, die er bey seiner jedesmaligen ruhigen Lage gehabt hat, durchschneiden; der Durchschnittspunkt wird alsdenn der gesuchte Schwerpunkt seyn. Oder wenn es angeht, hänge man den Körper an zween verschiedenen Orten an Fäden auf: wo sich die beyden Fäden bey der in Gedanken durch den Körper gemachten Verlängerung durchkreuzen, da ist der wahre Schwerpunkt des Körpers.

719. Bey Körpern, die eine prismatische oder andere reglmäßige Form, und durchaus eine gleichartige Masse haben, liegt der Schwerpunkt da, wo die Mitte derselben in Absicht ihrer Größe ist. So ist bey einem Teller im Mittelpunkt desjenigen Kreises, welcher den Rand desselben begränzt. Bey Körpern hingegen, die entweder nicht allenthalben gleich dick sind, oder aus Masse von verschiedenem eigenthümlichen Gewicht bestehen, kann er nicht in der Mitte ihres Raums liegen; sondern mehr nach derjenigen Seite zu, wo der Körper dicker,

oder von größerm eigenthümlichen Gewicht ist. Es ist nämlich sehr natürlich, daß die Unterstützung näher nach der Gegend, wo sie wegen der größern Last nöthiger ist, müsse gebracht werden, als nach der, wo sie wegen der geringern Last nicht so nöthig ist.

720. Man denke sich nun einmal einen Körper, der nur zu beyden Seiten schwere Theile hat, welche durch eine äußerst feine, aber dabey immer unbiegsame Linie verbunden sind, so wird in Absicht seines Schwerpunkts alles das von ihm gelten, was überhaupt von den Körpern eben gesagt worden ist: nämlich der Schwerpunkt wird gerade in die Mitte der Verbindungslinie fallen, wenn die Massen auf beyden Seiten gleich wichtig sind; hingegen mehr nach der Seite des wichtigern Theils zu, wenn beyde Gewichte ungleich sind.

721. Da der Grund davon, daß im andern Fall der Schwerpunkt mehr nach der einen Seite zu gerückt werden mußte, in dem vermehrten Gewicht des einen Theils lag, so wird auch ganz natürlich folgen, daß er um eben so viel von der Mitte nach der Seite des schweren Theils zurücken müsse, als die wichtigere Masse die leichtere an Größe übertrifft.

722. In diesen Betrachtungen liegt der völlige Begriff des sogenannten Hebels, nebst seinem Grundgesetz. Unter einem mathematischen Hebel stellt man sich nämlich eine steife aller

Schwere beraubte Linie vor, an welcher drey Punkte merkwürdig sind: eins, wo er aufliegt, ein anderes, woran eine Last, und noch ein anderes, woran eine Kraft befindlich ist.

723. Das Grundgesetz desselben heißt kurz so: Wenn sich die Entfernung der Last vom Ruhepunkt zur Entfernung der Kraft von demselben verhält, wie die Kraft selbst zur Last, so steht der ganze Hebel mit seiner Last und Kraft in Ruhe, oder im Gleichgewicht.

724. Man hat den Hebel in verschiedene Arten abgetheilt. So nennt man den, wo die Kräfte auf der einen, die Last auf der andern Seite, der Ruhepunkt aber zwischen beyden ist, den Hebel von der erstern Art, oder den wagförmigen, doppelarmigen; den hingegen, wo der Ruhepunkt an einem von beyden Enden, die Last um die Mitte, und die Kraft am andern Ende ist, den von der andern Art, oder den einarmigen; den endlich, wo wieder der Ruhepunkt an einem, aber die Last am andern Ende, und die Kraft zwischen beyden ist, den von der dritten Art, oder den Werfhebel.

725. Der Hebel von der erstern Art ist bey unsern Kramer- und Schnellwaagen anzutreffen. Die Kraft stellt an der erstern das Gewicht, das man in die eine Waagschale legte, und die Last die Waare, welche sich in der andern befindet, vor, die beyden Zäpfchen aber in der Mitte, über welche sich das Züngelchen erhebt,

erhebt, machen den Schwer- oder Ruhepunkt aus, wiewohl sie nicht eigentlich an der Stelle des wahren Schwerpunkts, sondern etwas tiefer, als derselbe, liegen, damit die Waage desto empfindlicher werde.

726. Die Schnellwaage hat einen kurzen und einen langen Arm. Am kurzen befindet sich etwas, wodurch man die zu wiegenden Sachen mit ihm verbindet, am langen aber ist ein Gewicht angebracht, das sich nach Gefallen verschieben läßt, und deswegen der Läufer genennt wird. Mit dieser Waage kann man sehr schnell vielerley Waare durch bloße Verschiebungen des Läufers abwägen, welcher Umstand ihr auch den Namen, den sie führt, verschäfft hat.

727. Bey den Kneipzangen ist ein besonderer Hebel der ersten Art, wenn man bloß mit ihnen kneipt, und wieder einer, wenn man zugleich Nägel mit ihnen heraus zieht. Beym bloßen Kneipen ist der Ort des Niets der Ruhepunkt; vorn, wo sie kneipt, das Punkt der Last, und hinten, wo die Hand drückt, das Punkt der Kraft. Beym Ausziehen aber ist das Punkt, wo man die Zange an die Wand drückt, darinn der Nagel steckt, der Ruhepunkt, Last und Kraft sind wieder wie vorhin. Auch bey den unbeweglichen Rollen, den Thürschlüsseln, gewöhnlichen Schneider- und Lichtscheren ꝛc. ist er anzutreffen.

728. He-

728. Hebel von der andern Art stellen die Hebebäume oder Brecheisen, die beweglichen Rollen und dergleichen vor.

729. Bey den Flaschenzügen oder Kloben trifft man beyde Hebel zugleich an. Die obern Rollen stellen nämlich Hebel der erstern, und die untern, Hebel der andern Art vor. Auch die Räder an der Welle, Haspel rc. stellen wechselsweise bald einen Hebel von der erstern, bald einen von der andern Art vor.

730. Die Hebel von der dritten Art sind bey den Heu- und andern Gabeln, den Schaufeln, Sensen, Schäferscheren, Messern, Schnitzern, Sägen und vielen Gliedmaaßen der Menschen und Thiere vorhanden.

731. Diese vielerley Werkzeuge, die in so fern Maschinen genannt werden, als man vortheilhafte Bewegungen durch sie hervorbringen kann, wird jeder leicht eben so zergliedern, und das Grundgesetz des Hebels überhaupt auf sie anwenden können, wie es bey den Waagen und Zangen geschehen ist. Es ist solches theils wegen Ersparung des Raums, theils deswegen hier nicht geschehen, damit nützliche Uebungen in dieser wichtigen Lehre dadurch veranlaßt werden möchten.

732. Wenn gesagt wird, durch Hülfe der Maschinen könnten vortheilhafte Bewegungen hervorgebracht werden, so ist das nicht so zu verstehen, als ob dadurch mangelnde Kräfte

wirk-

wirklich ersetzt würden; keinesweges, sondern der Vortheil der Maschinen bey Bewegung der Lasten, oder Ueberwindung der Widerstände durch viel geringere Kräfte, besteht bloß darinn, daß man im Stande ist die Lasten und Widerstände, die ohne deren Gebrauch auf einmal hätten überwunden werden müssen, bey denselben mehr vereinzelt werden können, oder daß man Zeit und Raum, so zu sagen, statt würklicher Kräfte gebrauchen kann.

733. Je geringer deswegen die Kraft gegen die Last oder den Widerstand ist, desto mehr braucht man auch Raum und Zeit zur Bewegung. Wenn man z. E. mit Hülfe der Schnellwaagen zehn Centner Last mit einem Centner Kraft hebt, so sinkt dafür der eine Centner jedesmal um zehn Zoll, während daß die zehn Centner um einen Zoll gehoben werden. Um also die Last zehn Zolle hoch zu heben, muß die zehnmal kleinere Kraft zehnmal zehn oder hundert Zolle tief sinken. Und eben so braucht man auch, um die zehn Centner zehn Zolle hoch zu heben, zehnmal mehr Zeit, als man würde gebraucht haben, wenn man ebenfalls zehn Centner Kraft dazu angewandt hätte.

734. Hat man also im Gegentheil sehr viel Kraft vorräthig, aber wenig Zeit und Raum, worinn sich dieselbe bewegen kann, so wird man die Last, wofern sie nur viel weniger als unsere Kraft beträgt, in kurzer Zeit, und ohne viel

Raum

Raum mit der Kraft zu durchlaufen, durch einen großen Raum bewegen können.

735. Um sich dieses begreiflich zu machen, stelle man sich vor, es werde der Minutenzeiger an einer Uhr bis hinauf an die Sterne verlängert; die äußerste Spitze desselben wird also in einer halben Stunde den großen Luftraum von einem Ende des Gesichtskreises bis zum andern durchlaufen, welcher aber unendlichemal größer ist, als der sehr mäßige halbe Zirkel, den die Spitze desselben bey seiner gewöhnlichen Länge durchläuft, wenn sie die Minute zeigt.

735. Außer dem Hebel und dessen verschiedenen Anwendungen muß hier noch der sogenannten schiefen Ebne gedacht werden, weil sie eine einfache Maschine ist, bey welcher in Absicht der Kraft, des Raums und der Zeit genau das gilt, was eben vom Hebel ist gesagt worden.

737. Unter schiefer Ebne versteht man jede glatte gerade Fläche, welche mit der wagrechten Oberfläche der Erde einen beliebigen spitzigen Winkel macht. Ihren Durchschnitt kann man sich als ein rechtwinklicht Dreyeck vorstellen, dessen Hypothenuse die schiefe Ebne, der darunter liegende Kathetus die wagrechte Fläche, und der zwischen jenen beyden liegende die Höhe ist, auf welche man einen auf der schiefen Ebne bewegten Körper bringen kann.

738. Es

738. Es sey nun der gedachte Durchschnitt abc und D der Durchschnitt des Körpers, so wird der Körper in der ganzen Zeit, da er durch den Raum ca bewegt wird, nicht höher, als um die Linie ab über die waagrechte Fläche, in welcher c liegt, erhoben. Wäre der Körper auf cb fortgeschoben worden, so hätte man ihn gar nicht heben dürfen; und wenn sowohl er, als die Fläche, vollkommen glatt gewesen, so hätte ihn die allergeringste Kraft fortschieben können; wäre er hingegen aus b nach a in der lothrechten Richtung auf einmal erhoben worden, so hätte man in jedem Augenblick seiner Erhöhung das völlige Gewicht desselben durch eine Kraft überwinden müssen. Fig. 30.

739. Man sieht bey diesen Betrachtungen offenbar, daß durch das Fortschieben auf ca ebenfalls eine Vereinzelung des unterwärts gehenden, und der Bewegung aufwärts widerstehenden Drucks des Körpers Statt habe. Je größer daher diese Vereinzelung ist, desto mehr wird auch Raum und Zeit für die sonst erforderliche Kraft gesetzt werden, und also die Kraft selbst um so viel geringer seyn können.

740. Wenn man nun in einer solchen Richtung schiebt, daß dieselbe mit ca gleichlaufend ist, so widersteht während dem Schieben kein Theil von ca dem Körper d, und die vortheilhafte Vereinzelung ist alsdenn so groß, als die

Länge der Linie ca die Länge der Linie ba übertrifft; folglich kann man behaupten, daß die Kraft um so viel geringer als die Last seyn könne, um wie viel ba kleiner ist, als ca.

741. Geht aber die Richtung des Schiebens mit cb gleichlaufend, so widersteht auch die Fläche ca nach und nach der Kraft in Etwas, und dieser Widerstand wird zusammen so viel betragen, um wie viel die Linie ca die cb an Größe übertrifft; folglich wird unter diesen Umständen die Größe der Vereinzelung, und mithin der Vortheil, in Rücksicht der Kraft, nicht mehr betragen, als um wie viel cb die ba an Größe übertrifft. Da nun nach Gründen der Geometrie jeder Kathetus allemal kleiner ist, als die Hypothenuse, so gewinnt man auch jederzeit mehr Vortheil, wenn man mit der Hypothenuse, als wenn man mit dem Kathetus parallel schiebt.

742. Die schiefen Ebnen trifft man bey den Schrotleitern, Keilen, Meißeln, Messern, Scheren, Schwerdtern, Spiessen, Aexten, Schrauben und dergleichen an.

743. Von den Schrotleitern ist hier kürzlich anzumerken, daß sie immer desto länger müssen genommen werden, nach 739., je größer die Last wird, die man auf ihnen hinauf schieben will, und je höher der Ort liegt, bis zu welchem sie gebracht werden soll; auch daß sie, ihrer Glätte ohnerachtet, der lästige Körper in so wenig Punkten berühren müsse, als möglich ist.

ist. Es gilt dieses überhaupt von allen Theilen der Maschine, auch von den Körpern, die sich daselbst auf einander weg bewegen. Die Walzen sind deswegen zu Erreichung jenes Endzwecks vorzüglich geschickt, weil sich bey ihnen die Theile der Körper nicht auf oder an einander, sondern bloß über einander hinweg bewegen.

744. Die Keilen, Meißel, Messer, Scheren, sind gleichsam aus zwey schiefen Ebnen an ihren waagrechten Flächen zusammengesetzt: deswegen muß sich die Kraft jedesmal nur mit dem einen Kathetus parallel bewegen. Die Messer wirken nicht allein als schiefe Ebnen, sondern auch noch, in wieferne man nämlich mit ihnen hin und her zieht, als Sägen. Der Schleifstein bildet sie auch zugleich zu beyden Arten von Werkzeugen.

745. Bey den Schrauben ist die schiefe Ebne in die Rundung gewunden. Man unterscheidet bey jeder Schraube die Schraubenspindel und die Schraubenmutter. Bey der Spindel ist sie auswendig um eine Walze, bey der Mutter aber inwendig in einer walzenförmigen Aushölung herum gewunden.

746. Die Schrauben üben besonders bey engen Gängen erstaunliche Gewalt aus. Sie würden noch mehr thun, wenn man die Kraft mit der Hypothenuse der herumgewundenen Ebne parallel bewegen, und die große Anzahl von Punkten, in welchen sich die äußern und innern

Gänge einander berühren, genugsam vermindern könnte. Es kann indessen dieser Abgang durch einen Hobel, den man bey der Schraube auch insgemein anzubringen pflegt, reichlich ersetzt werden.

747. Man pflegt die Maschinen überhaupt in einfache und zusammengesetzte einzutheilen. Zu den erstern kann man eigentlich weiter keine, als den Hebel, das Rad an der Welle, die beyderley Rollen und die schiefe Ebne, rechnen. Zu den letztern gehöret eine ungeheure Menge, die durch allerhand scharfsinnige Erfindungen noch mehr vergrößert wird. Man kann sie alle leicht beurtheilen, wenn man die Natur der einfachen kennt, denn bloß aus diesen sind sie zusammengesetzt. Ueberdieses ist bey Beurtheilung einer Maschine zu wissen nöthig, ob sie im Ganzen sowohl als ihren Theilen Festigkeit genug habe, den auf sie gebrachten Kräften und Lasten hinlänglich zu widerstehen.

748. Aus der großen Menge zusammengesetzter Maschinen, wollen wir hier nur der einzigen sogenannten Schraube ohne Ende oder Schnecke gedenken, weil sie bey dem sehr geringen Raum, den sie einnimmt, doch ganz außerordentliche Widerstände überwinden kann. Sie besteht aus einer Schraubenspindel von nicht mehr als drey Gängen, welche in die keilförmigen Zacken greifen, die sich auf dem äußern Umkreis eines Rades befinden, mit dessen Welle der

der Widerstand in Verbindung gebracht wird. Die beyden Enden der Spindel sowohl, als die Zapfen an der Welle des Rades, müssen auf Stützen in runden Hölungen fest genug auflie-gen, und sich dabey um ihre Axen bequem be-wegen können.

749. Da dieses Werkzeug mit sehr wenig Kraft so viel Widerstand überwinden kann, so muß sich nach 733. die Kraft sehr lange Zeit durch vielen Raum bewegen, ohne daß am Ort des Widerstandes oder der Last eine merkliche Bewegung verspürt wird. In dieser Rücksicht bedient man sich desselben auch, sowohl um un-merklich kleine Fortrückungen, als auch glei-che Abtheilungen in Absicht des Raums, zu er-halten. So sind zur Erreichung dieses letztern Zwecks die Schrauben ohne Ende bey den ge-wöhnlichen Garnweifen angebracht.

750. Ein Werkzeug, wodurch man die Zeit in so genaue und gleiche Theile theilt, als die Räume beym vorigen, ist das Pendul. Es besteht solches, wenn es einfach ist, aus einem Faden, dessen eines Ende an einen glat-ten Stift befestigt, und dessen anderes mit ei-nem schweren Körper, als einer bleyernen Kugel, in Verbindung gebracht ist. Es ist desto vollkommner, je weniger das Reiben am Stift und die Schwere des Fadens in Betracht kömmt.

751. Bringt man dieses Pendul aus seiner lothrechten Lage auf einer Seite in die Höhe, und läßt es alsdenn wieder fahren, so geht es gleichsam auf einer schiefen Ebne, eigentlich aber in einem Kreisbogen, mit beschleunigter Geschwindigkeit wieder niederwärts nach seiner vorigen Stelle. Wenn es aber in dieselbige gelangt, so hat es durch dieses beschleunigte Niedergehen so viel Geschwindigkeit erlangt, daß es auf der entgegengesetzten Seite wieder so hoch aufsteigen kann, als es vorher nieder gegangen war. Es fällt also nun abermals nieder, und steigt wieder auf der andern Seite, welches unaufhörlich so fortgehen würde, wenn nicht die Luft beständig einigen Widerstand leistete, und am Stift ein unmerkliches Reiben vorgienge.

752. Jeder Auf- und Niedergang wird ein Schwung oder eine Oscillation genennt. Wegen des beständigen Reibens und Widerstehens der Luft können nun freylich diese Schwünge nicht im strengsten Verstand einander gleich seyn, sondern sie vermindern sich nach einiger Zeit merklich, und hören endlich gar auf.

753. Indessen beweist man doch, daß, wenn der Bogen des Schwunges nur nicht über 20 Grad ist, alsdenn die Zeiten, welche während eines Schwungs verfließen, alle genau einander gleich seyn.

754. Daß ein Pendul während eines Schwungs eine bestimmte Zeit zubringt, hängt in

in einerley Himmelsstrich bloß von der Länge des Fadens, keineswegs aber von der bestimmten Schwere der daran befestigten Kugel, ab. Da nämlich nach 711. alle Körper von einerley Schwere sind, und weiter nichts, als diese Schwere an dem Sinken und Steigen des Penduls Ursache ist, so kann auch ein Körper von mehr oder weniger Gewicht keinen Unterschied machen.

755. Es giebt aber auf unserer Erde Himmelsstriche, wo die niedertreibende Kraft der Schwere geringer, und andere wieder, wo sie stärker ist, als in unsern Gegenden. Deswegen bringen auch freylich in den erstern die Pendulschwünge mehr, und in den letztern weniger Zeit zu, als bey uns.

756. Also in einerley Gegend macht bloß die Länge Aenderungen. Je länger der Faden ist, desto langsamer; und je kürzer er ist, desto geschwinder schwingt das Pendul. Man hat gefunden, daß ein Pendul, welches während seines Schwungs eine Sekunde zubringen soll, 3 paris. Fuß 0 Zoll $8\frac{1}{2}$ Lin. lang seyn müsse.

757. Huygens, der die Pendultheorie erfunden, hat sie bey den großen Uhren angebracht, und dieselben daher sehr vervollkommnet. Man nennt sie davon auch Penduluhren.

758. Solche Uhrpendel sind aber nicht mehr einfach. Denn statt eines gewichtlosen Fadens befindet sich dabey eine ziemlich schwere metal-

lene Stange, an welcher unten ein noch wichtigerer linsenförmiger Körper angebracht ist, den man etwas auf- und niederschrauben kann. Dergleichen Pendel heißen denn zusammengesetzte.

759. Eine Stange welche gleich dick, und durchaus von einerley Masse ist, schwingt in einerley Zeit mit einem einfachen Pendul, wenn sie um den dritten Theil länger ist, als dasselbe. Der Ort also, wo sich das eine Drittel vom Ende bey einer solchen Stange endigt, wird der Mittelpunkt des Schwunges genennt. Will man mit einer solchen Stange auf einen Körper schlagen, so muß man ihn an dieser Stelle zu treffen suchen, wenn man unter einerley Umständen die größte mögliche Gewalt auf ihn bringen will.

760. Was hier von Pendeln überhaupt, und von der Stange gesagt worden, gilt mit einigen nöthigen Abänderungen auch von Schwerdtern, Säbeln, Keilen und dergleichen. Die Hämmer können als einfache Pendel betrachtet werden. Nur müssen bey ihnen die Stiele desto länger werden, je größere Geschwindigkeit dieselben bekommen, und desto größere Gewalt sie mithin ausüben sollen. Auch gespannte Saiten können als Pendel betrachtet werden. Diese schwingen wieder bey einerley Spannung desto langsamer, je länger;

ger; und desto geschwinder, je kürzer sie sind.

Hydrostatik, oder Gleichgewicht flüßiger Körper unter einander und flüßiger mit festen.

761. Die Haupteigenschaften flüßiger Körper sind bereits oben in 657. 658. angegeben worden. Daraus wird man auch einsehen, daß sie nicht wie die festen an eine Art von Hebel können angebracht werden, wenn man die Gesetze ihres Gleichgewichts, oder in dessen Ermangelung ihrer Bewegung, erforschen will.

762. Um also ihre wirkenden Kräfte mit einander in Verbindung zu bringen, bedient man sich gewisser Röhren, die in einer lothrechten oder schiefen Lage über einer waagrechten Ebne stehen, und eine Gemeinschaft an ihren untersten Enden mit einander haben

763. Da die flüßigen Körper, wenigstens in großen Massen, nicht den Zusammenhang ihrer Theile in der Größe haben, wie die festen; so wird sich auch bey ihnen kein Schwerpunkt, wie bey jenen, können gedenken lassen, sondern man muß bey ihnen annehmen, daß alle Theile einzeln senkrecht nach der waagrechten Ebne zu drücken.

764. Sollen also flüßige Körper ruhen, so müssen deren Theile nicht allein unten von einem

festen Boden unterstützt seyn; sondern da sie, wegen ihres sehr geringen Zusammenhangs, leicht über einander weggleiten, so müssen sie auch ringsum durch Wände hieran gehindert werden, und diese müssen stark genug seyn, damit sie jenem Druck die Waage halten können.

765. Man gedenke sich mitten in der grossen Wassersäule abcd die von festen Wänden umschlossen ist, eine kleinere fg, deren Wände ringsum die angränzenden Wassertheile selbst abgeben, so sieht man, daß diese kleinere Wassersäule völlig ruhig und eben so hoch, als das um und neben ihr sich befindende Wasser, steht. Man findet aber weiter nichts, als daß alle ihre äußern Theile von Wassertheilen, die sich innerhalb fester Wände befinden, umschlossen sind, und die überdieses nicht höher und nicht tiefer, als die ihr zugehörigen Wassertheile selbst, stehen.

Fig. 31.

Schiebt man eine feste Wand kz zwischen die Wassertheile, so lehrt der Augenschein, daß sie nichts mehr und nichts weniger thue, als die an eben der Stelle vorhin sich befindenden Wassertheile allein; selbst auch alsdenn, wenn sie den Boden nicht erreicht, sondern der breiten und schmalen Wassersäule unterhalb z noch Gemeinschaft läßt.

766. Diese Gründe vorausgesetzt, wird man die Richtigkeit folgender Sätze zureichend einsehen können.

767. Flüßige

767. Flüßige Körper, von einerley eigenthümlichem Gewicht, stehen in zweyen oder mehrern, mit einander Gemeinschaft habenden Röhren, allemal gleich hoch und waagrecht, die Röhren selbst mögen nun gleichweit seyn, oder nicht; senkrecht oder schief auf der waagrechten Ebne stehen; gerade oder gebogen seyn.

768. Flüßige Körper hingegen, von verschiedenem eigenthümlichem Gewicht, können nicht in beyden Röhren gleich hoch stehen, wenn solche auch gleich genau einerley Weite hätten, sondern der leichtere muß in seiner Röhre um so viel höher stehen, als der wichtigere, um wie viel des letztern sein eigenthümliches Gewicht des erstern seines übertrifft. Ist z. Ex. Quecksilber vierzehnmal wichtiger als Wasser, so muß ein Theil Quecksilber zum Gegendruck vierzehn Theile Wasser haben; folglich müssen alle Theile Quecksilber vierzehnmal mehr Theile Wasser zu ihrem Gegendruck haben.

769. Was nun von diesen beyderley flüßigen Körpern gilt, das gilt auch von allen übrigen, die ein verschiedenes eigenthümliches Gewicht haben. Im übrigen finden auch alle die Fälle hier Statt, die in 767. sind angenommen worden, d. i. auch in schiefen oder gebogenen Röhren wird das Wasser aus eben dem Grunde vierzehnmal höher, als das Quecksilber, ste-

stehen müssen, aus welchem Wasser mit Wasser einerley Höhe haben mußte.

770. Feste Körper kann man am leichtesten dadurch mit flüßigen in Verbindung bringen, daß man sie darauf legt, oder in dieselben eintaucht. Bleiben sie nun in jeder Stelle, wo man sie im flüßigen Körper hinstößt, ruhig liegen, so muß ein Stück vom flüßigen Körper, das mit dem eingetauchten festen einerley Umfang hat, genau so viel wiegen, als der feste.

771. Sinkt aber der feste zu Boden, so ist solches ein Zeichen, daß er mehr wiegt, als ein gleich großes Stück vom flüßigen. Je mehr das Gewicht des festen des gleichgroßen flüßigen seines an Größe übertrifft, desto schneller wird auch der feste zu Boden sinken.

772. Ist nun der Fall umgekehrt, d. i. schwimmt der feste oben auf, so wird ein Stück vom flüßigen, das nicht größer ist, als der im Wasser eingetauchte Theil vom festen, schon eben so viel wiegen, als der ganze feste Körper. Drückte man also durch eine äußere Kraft den festen auf den Boden, so würde er sich allein nicht auf demselben erhalten können, sondern der flüßige würde ihn desto schneller in die Höhe treiben, als sein eigenthümliches Gewicht vom eigenthümlichen des flüßigen übertroffen wird.

773. Hierauf gründen sich mancherley Erscheinungen, die den Unwissenden oft sehr wunder-

derbar vorkommen, z. Ex. daß es scheint, als ob ein fester Körper seine Schwere ganz oder zum Theil verlöhre, wenn man ihn in einen flüßigen hängt; ferner: daß es scheint, als bekämen zween feste Körper von verschiedenem eigenthümlichem Gewicht, die in freyer Luft die Waage halten, ein verändertes Gewicht, wenn man sie beyde in einerley flüßigen Körper hängt, während daß sie sich beyde noch am Waagbalken befinden; ferner: daß zween feste Körper von einerley Größe und Masse, und mithin von einerley Gewicht, ungleich wichtig geworden zu seyn scheinen, wenn man sie zugleich in flüßige Körper von verschiedenem eigenthümlichem Gewicht senkt.

774. Auch klärt sich daraus die allerdings merkwürdige Erscheinung auf, daß sich der Fisch auf dem Grunde eines Wassers ganz unbefangen herum bewegt, und keinen Druck oder gar Quetschung erleidet, ohnerachtet er eine so große Wassermasse über sich hat, daß ihn eine gleichwichtige von festen Körpern zertrümmern würde.

775. Wenn man die Sätze der Rechenkunst und Geometrie auf diese Erscheinungen anwendet, so lassen sich nicht allein die eigenthümlichen Gewichte verschiedener flüßiger und fester Körper dadurch bestimmen; sondern man kann auch das absolute Gewicht und Maaß eines festen und flüßigen Körpers daraus berechnen, wenn man nur weiß, wie viel in einem Fall

ein

ein gewisser Theil des festen, und im andern ein gewisser Theil des flüßigen wiegt, oder an Maaß beträgt.

776. Außer den vorangeführten Erscheinungen bemerkt man in der Natur noch einige andere, welche jenen gewissermaaßen zu widersprechen scheinen. Sie haben ihren Grund darinn, daß sich die anziehenden und abstoßenden Kräfte bey flüßigen Körpern, wenn sie in Verbindung mit festen sind, auf eine ganz besondere Art wirksam beweisen.

777. Wenn man nämlich in eine Schaale einen flüßigen Körper gießt, und deren Wände bestehen aus einem festen Körper von schwererer Art, als die Theile des darinn sich befindenden flüßigen, so steht dieser in der Mitte merklich tiefer, als am Rande der Schaale.

778. Sind im Gegentheil jene Wände von einer leichtern Materie, als der dazwischen sich befindende flüßige Körper, so stehen sie in der Mitte höher, als am Rande; z. Ex. Quecksilber in einer irdenen oder hölzernen Schaale.

779. Die anziehende Kraft wird außer diesem noch dadurch sichtbar, daß ein holes Glaskügelchen auf Wasser in einer metallenen Schaale eben so mit beschleunigter Geschwindigkeit nach dem Rand; hingegen in einer mit frischen Kohlblättern ausgelegten nach der Mitte derselben

ben zufährt. Die vom Zucker aufsteigenden Luftbläschen in unsern Theetassen thun in Absicht des ersten Falles ein Gleiches.

780. Nimmt man nun statt einer Schaale ein Glasröhrchen, dessen innere Hölung kaum so groß, als die bey einer thönernen Tabackspfeife, ist, und das man deswegen ein Haarröhrchen zu nennen pflegt, so werden in demselben die Erhöhungen des Wassers rund herum gar zusammenfließen; und wenn man es in ein größeres Gefäß mit Wasser stellt, so wird inwendig im Röhrchen, den hydrostatischen Gesetzen zuwider, das Wasser um so viel höher, als außen herum stehen, um wie viel die anziehende Kraft der Glaswände der eigenthümlichen Schwere der Wassertheile überlegen ist.

781. Hieraus läßt sich nun überhaupt das Naßwerden, das Aufsteigen der flüßigen Körper in den Pflanzen, im Schwamm, Zucker, Salz, Löschpapier, Leinwand ꝛc. erklären.

782. Einen flüßigen Körper von schwerer Art aber, als Quecksilber, wird man ganz auf die entgegengesetzte Art sich verhalten sehen. Es wird scheinen, als äußerten die Wände der Röhre eine zurückstoßende Kraft auf dasselbe.

783. Aehnliche Erscheinungen nimmt man auch wahr, wenn die flüßigen Körper aus ihren Gefäßen ausgegossen werden. Wasser, wenn

es

es anders langsam genug aus irdenen Gefäßen gegossen wird, fließt nicht nach einer lothrechten Richtung, wie es doch als ein schwerer Körper thun sollte, und aus Bechern von Kohlblättern auch wirklich thut, herunter; sondern rinnet entweder an der äußern Wand des Gefäßes herab, oder macht, wenn es zu schnell gegossen wird, doch wenigstens eine Art von Diagonale nach diesen Wänden zu.

784. Sowohl dieser anziehenden Kraft, als auch der vermuthlich sehr runden und glatten Gestalt, welche die Bestandtheile der flüßigen Körper haben, ist es ohnstreitig auch zuzuschreiben, daß sie nicht bloß nach unten, sondern auch eben so stark nach den Seiten der Gefäße zu drücken scheinen. Dieser starke Seitendruck ist auch, außer der anziehenden Kraft, die Ursache, daß sie bey manchen Körpern in die Zwischenräume derselben dringen, und dadurch eine sogenannte Auflösung des Körpers bewirken können. Bekommen sie indessen gegen einen andern Körper, der in diese Auflösung getaucht wird, noch eine stärkere Anziehung und Druck, als gegen den vorigen, so lassen sie die Theile des erstern fahren, und vereinigen sich dafür mit den Theilen des letztern, und dieses nennet man alsdenn einen Niederschlag.

785. Daß auch die flüßigen Körper so gut Zwischenräume haben, als die festen, sieht man unter andern daraus, daß sie nach Auflösung

eines

eines beträchtlich großen festen Körpers doch nicht so viel Raum einnehmen, als beyde vor der Vermischung. Sollte dieses daher kommen, daß alle flüßige Theile in die Zwischenräume des festen drängen, so müßte von ihnen, da sie allenthalben umschlossen wären, wenig oder nichts mehr sichtbar seyn, welches aber der Erfahrung widerspricht.

786. Noch mehr erhellet inzwischen das Gesagte daraus, daß auch oft zweyerley flüßige Körper in Vermischung mit einander nicht mehr so viel Raum einnehmen, als sie vorher einzeln eingenommen hatten. Dieses nimmt man sehr deutlich bey der Vermischung des Wassers mit Weingeist wahr.

Beschaffenheit der Luft und Gleichgewicht derselben mit andern Körpern.

787. Die Luft ist ein mit noch viel weniger Kraft als das Wasser zusammenhangender Körper, dessen Daseyn und Eigenschaften wir unmittelbar durch das Gefühl, und außerdem aus wichtigen Wirkungen, die er äußert, erkennen.

788. Neuern Beobachtungen zufolge, muß man zwey Hauptarten von Luft annehmen; reine, feste, mit den Theilen der Körper innigst verbundene; und solche, wie sie sich um

uns herum im Freyen befindet, und wie wir sie beständig durch die Lunge einathmen.

789. Die erstere Art läßt sich durch allerhand künstliche Mittel aus den Körpern aller Naturreiche entwickeln, und sie beweist sich alsdenn auf verschiedene Art wirksam. So läßt sich die durch Hülfe des Vitriolöls aus geschabter und mit Wasser angenetzter Kreide, wie auch auf viele andere Arten entwickelte, sehr leicht mit dem gemeinen Wasser vermischen, und theilt alsdenn demselben einen säuerlichen Geschmack, und eine der Fäulniß widerstehende Kraft mit; sie giebt den Pflanzen Nahrung und gut Gedeyen, aber geathmet kann sie schlechterdings nicht werden, weil sie eine sehr erstickende Kraft hat.

790. Die aus Eisenfeilspänen mittelst Vitriolöl entwickelte läßt sich in einer Flasche, darinn man sie aufbewahrt gehabt, durch eine brennende Wachskerze ordentlich anzünden, und brennt eine ganze Weile fort. Vermischt man sie mit gemeiner, oder, welches noch besser, mit anderer künstlicher, durchs Feuer aus rothem präcipitirten Merkurius entwickelter, und zündet sie dann mittelst eines elektrischen Funkens an, so giebt sie fast noch fürchterlichere Erscheinungen, als man kaum vom Schießpulver zu erwarten gewohnt ist.

791. Die letztere Art hingegen, welche in Verbindung vieler fremdartiger Theile unsern

sern Dunstkreis ausmacht, hat keine von jenen Eigenschaften, aber dafür verschiedene andere, wodurch sie uns in vieler Rücksicht äußerst wichtig wird.

792. Es beweist nun solche eben so, wie alle die andern Materien, den Besitz einer vorzüglich anziehenden Kraft: sie hängt sich nämlich an alle Körper an, welche sie umgiebt, und es erfordert besondere Kunstgriffe, wenn man sie von denselben entfernen will, die mühsamer sind, als das Abtrocknen des Wassers. Vermuthlich ist auch die anhangende Luft Ursache, daß manche feste Körper, wenn ihre Theile einmal nur auf einen Augenblick getrennt worden sind, nicht wieder auf die vorige Art zusammenhängen wollen, wenn man dieselben gleich, in einer völlig unveränderten Lage, noch so stark aneinander drückt.

793. Zweytens bemerkt man an ihr eine widerstehende Kraft, indem man ein umgekehrtes leeres Glas (das aber von ihr gefüllet ist) in ein Gefäß mit Wasser steckt. Da wird man nämlich sehen, daß das Wasser inwendig nicht so hoch steht, als außen herum; daß aber solches augenblicklich geschieht, wenn man oberhalb eine ganz kleine Oeffnung hinein macht, wodurch sie ausweichen kann.

794. Diese widerstehende Kraft beweist sie nicht nur nach einer, sondern nach allen möglichen Richtungen, und also auch von

unien hinaufwärts; denn wenn man eine Röhre die unten und oben offen ist, in ein Gefäß mit Wasser stößt, und hält es oben mit dem Daum zu, nachdem es sich gefüllet hat, so kann man es in der freyen Luft, halten ohne daß etwas Wasser unten heraus fließt.

795. Bey dem Versuch in 793. wird man aber auch zugleich gewahr, daß sie drittens sich zusammendrücken lasse. Denn das Glas bleibt nicht ganz leer, sondern läßt doch einen merklichen Theil Wasser hinein, welches aber nicht geschehen könnte, wenn sie sich gar nicht zusammen drücken ließe.

796. Man bereite eine hole Glaskugel so zu, daß man sie mittelst eines Hahs öffnen und verschließen kann. An der Oberfläche der Erde öffne man den Hahn, damit sich die Kugel mit der sie umgebenden Luft fülle, und verschließe sie alsdenn: nun trage man solche auf einen hohen Berg oder Thurm, lege über die Oeffnung, welche der Hahn verschließt, leichte Sachen, z. E. verbrannt Papier, und öffne den Hahn, so wird man ein Pfeifen hören, welches zugleich die leichten Sachen aufwärts treibt. Man verschließe ihn wieder, und trage die Kugel wieder herunter an die Erde, lege wie zuvor verbranntes Papier auf die Oeffnung, und schließe den Hahn abermals auf, so wird man wieder ein Pfeifen hören, aber die leichten Sachen werden nun in die Kugel hinein fahren.

797. Dar-

797. Daraus erhellet nun ganz natürlich, daß die Luft, viertens, eine ordentliche Federkraft habe, daß sie unten an der Erde viel dichter sey als weiter oben, daß diese mehrere Dichtigkeit von nichts anderm, als dem Druck der obern Luft, herrühren könne, und daß also die Luft auch, fünftens, eine Schwere haben müsse; überhaupt also ein ordentlicher Körper sey.

798. Die Elasticität oder Federkraft der Luft hat Gelegenheit zur Erfindung eines berühmten Werkzeugs gegeben, das wir unter dem Namen der Luftpumpe kennen. Es hat solches ohngefähr die Einrichtung wie unsere kleinen Handspritzen, und wird auch fast eben so gebraucht.

799. Durch dieses Werkzeug so wohl, als auch noch durch viele andere weniger kostbare, kann man sich von den Haupteigenschaften der Luft, nämlich von ihrer Schwere und Federkraft, sattsam überzeugen. Wenn man einen gemeinen Blasbalg öffnet, so macht man dadurch einen luftleeren Raum, vermöge der Federkraft dringt aber die Luft augenblicklich durch die Röhre hinein, um solchen wieder anzufüllen. Steckt man ein Röhrchen mit einem Ende in den Mund und mit dem andern ins Wasser, saugt alsdenn mit dem Munde die Luft heraus, wie es beym Blasbalg geschehen, so bemüht sich die erstere in dasselbe wieder hin-

ein zu dringen; da sie nun solches nicht kann, weil das Röhrchen im Wasser steckt, so treibt sie wenigstens so viel Wasser hinein, als nöthig ist, um den luftleeren Raum wieder auszufüllen. Auf ganz ähnliche Art verhält sichs auch mit den Saugpumpen, Saughebern, Ventilatorn, Tabackspfeifen rc.

800. Da inzwischen das Wasser offenbar mehr eignes Gewicht, als die Luft, hat, so wird man schon im voraus vermuthen können, daß das Hineintreiben des Wassers in eine luftleere, und mithin oben verschlossene Röhre nicht bis auf eine solche Höhe fortgehen könne, als die Luft über der Fläche des Wassers hat. Die Erfahrung hat solches auch bestätigt und besonders gelehrt, daß sich das Wasser nicht höher, als bis auf beynahe 31 pariser Fuß, hinauf treiben lasse. Da nun das Quecksilber 14 mal mehr eignes Gewicht hat, so wird dasselbe auch nur den 12ten Theil von jener Höhe, das ist, beynahe $26\frac{1}{2}$ pariser Zolle, hinauf gehen, und auch dieses hat die Erfahrung bestätigt.

801. Man schließt hieraus: Eine Luftsäule, die zu ihrer Höhe die von unsern ganzen Luftkreis hat, hält das Gleichgewicht mit einer gleichdicken Quecksilbersäule, deren Höhe aber nicht mehr, als ohngefähr $26\frac{1}{2}$ pariser Zolle, beträgt.

802. Es

802. Es heißt hier deswegen immer: ohngefähr, weil man durch die Erfahrung befunden hat, daß die Luft nicht einmal so stark wie das anderemal auf das Quecksilber drückt, und daß es daher bald etwas höher, bald etwas tiefer steht.

803. Diese veränderte Höhe nimmt man sowohl an einerley Ort über der Erdoberfläche, als auch, und zwar viel merklicher, in verschiedenen Höhen über derselben, wahr. Im erstern Fall steht es gemeiniglich höher, wenn es heitres und stilles; tiefer hingegen, wenn es regnigtes und windigtes Wetter werden will. Im letzten aber steht es desto tiefer, je mehr die Röhre über die Erdfläche erhoben wird, welches auch nach dem aus 797. Bekannten nicht anders seyn kann.

804. In dieser Rücksicht giebt also eine solche Röhre ein doppeltes sehr brauchbares Werkzeug ab. Einmal nämlich zur Beobachtung des Wetters, und zweytens zum Messen, wie viel ein Ort über einen andern erhöht liege. Man hat mancherley Einrichtungen ersonnen, um die Röhre bequem gebrauchen zu können, wohin vorzüglich gehört, daß man solche an ein Bret befestigt, und in der Gegend, wo das Quecksilber seine Gränzen ändert, eine genaue Skale in pariser Zollen und Linien angebracht hat. In dieser Gestalt ohngefähr ist es fast jedermann unter dem Namen des Barometers

bekannt. Ein berühmter Naturforscher, Namens de Luc, hat in unsern Zeiten das Barometer bis zu einem hohen Grad der Vollkommenheit gebracht.

805. Die Luft, die wir athmen, ist selten rein, und immer mit vielen Theilen der Naturreiche vermengt. Man hat gefunden, daß die künstliche Luft, welche mittelst Salpetergeistes und Eisenfeilspäne ist entwickelt worden, ein Fünftel von der, welche wir athmen, ganz verschluckt (wenn solche in einem Glas durch besondere Kunstgriffe mit ihr vermischt wird), im Fall sie im hohen Grade rein ist; daß aber dieses Verschlucken wenig oder nicht geschieht, wenn die gedachte Luft, die wir athmen, sehr unrein ist. Diesen Versuch nennt man einen Eudiometer, oder ein Mittel, wodurch man die Güte der Luft unsers Dunstkreises ausmißt.

806. Außer dem Athmen, ist uns auch die Luft wegen des Gehörs äußerst wichtig. Sie ist das Vehikel, welches die Schwingungen der Theile eines gerührten elastischen Körpers bis zu unsern Gehörwerkzeugen fortpflanzt.

807. Wenn dergleichen Schwingungen unordentlich auf einander folgen, so heißt die Empfindung davon im Ohr ein Schall oder Knall; haben sie hingegen eine gewisse Gleichförmigkeit und Ordnung unter sich, so nennt man ihre Gewahrnehmung Töne.

808. Die

808. Die Töne sind hoch und tief, je nachdem die Schnelligkeit der ordentlich auf einander folgenden Schwingungen beträchtlich, oder unbeträchtlich ist.

809. Sowohl die hohen als tiefen Töne sind wieder sehr von einander in Absicht des Eindrucks unterschieden, welchen sie auf unser Ohr, und überhaupt auf unser ganzes Nervengebäude, machen. Diese Verschiedenheit kömmt von der eigenthümlichen Gestalt und Härte der Theile her, woraus die tönenden Körper bestehen. So geben die harten und platten Theile der Metalle schmetternde und prasselnde Töne, welche unsere Nerven erschüttern, die gläsernen und elfenbeinernen Körper, wegen ihrer schärfern und spröden Theile, schneidende; die hölzernen, wegen ihrer schon mehr zugerundeten und schwammigten, sanfte; und die Darmsaiten, wegen ihrer faserichten und zähen, zwar auch tiefeindringende, aber dabey sehr schmelzende Töne.

810. Wenn die Anzahl der Schwingungen, welche einen Ton ausmachen, mit der Anzahl derer, welche einen andern angeben, so können verglichen werden, daß sich die Vergleichung durch kleine leicht zu übersehende Zahlen sinnlich machen oder darstellen läßt, so entsteht eine Consonanz, Accord-Harmonie; im entgegengesetzten Fall eine Dissonanz oder Disharmonie.

811. Bey einerley Entfernung ist der Schall und Ton stärker, wenn viele, und schwach, wenn wenige Lufttheile in Bewegung sind, wobey es überdieses auch mit auf die eigenthümliche Härte der Theile ankömmt, aus welchen der schallende oder tönende Körper besteht.

812. Man hat durch genaue Versuche gefunden, daß sich Schall und Ton in ruhiger Luft ohngefähr durch 1034 pariser Fuß fortbewegen, der Wind kann indeß dieselben sowohl in etwas verstärken, als auch den Fortgang derselben beschleunigen. Uebrigens bewegen sie sich in gleichen Zeittheilen durch gleiche Räume, das ist, gleichförmig, die Stärke des Eindrucks nimmt aber mit dem Quadrat der Entfernung ab; dieses will so viel sagen: wenn der schallende Körper zweymal so weit entfernt ist, als vorher, so ist der Schall viermal schwächer; ist die Entfernung dreymal größer, so ist der Schall neunmal schwächer.

813. Wenn die Lufttheile, welche durch ihre Schwingungen Schall und Ton hervorbringen, sehr viel Feuchtigkeit oder andere lockere zwischen sich haben, so wird ihre Wirksamkeit sehr gehemmt, und der Schall und Ton wird schwach oder dumpf; im entgegengesetzten Fall aber stark und hell. Man bemerkt den Unterschied sehr deutlich an den Glocken und Trommeln, wenn einmal die Luft neblicht und

das

das anderemal heiter ist. Die sogenannten Dämpfer bewirken das Nämliche.

814. Stoßen die schwingenden Lufttheile an harte Flächen, so prallen sie nach 699. in eben dem Winkel zurück, in welchem sie angestoßen hatten. Daraus kann man die Natur der Echo, Resonanzen, Sprachröhre und Sprachgewölber erklären.

Anziehende Kraft der Lichtmaterie.

815. Daß Licht das Mittel sey, wodurch die Körper sichtbar werden, weiß jeder: aber worinn eigentlich die Natur des Lichts bestehe, das wissen selbst die gelehrtesten Naturforscher noch nicht recht.

816. Die Luft kann deswegen der Stoff zu demselben nicht seyn, weil in dem obern Theil der Barometer über dem Quecksilber, wo ein völliger luftleerer Raum ist, alles noch sichtbar bleibt.

817. Wahrscheinlich besteht das Licht in einer äußerst feinen flüßigen Materie, die unter dem Namen Aether bekannt ist, deren Theile sehr hart und elastisch sind, und sich in einer starken Erschütterung befinden.

818. Nun giebt es gewisse Körper, deren kleinste Theile auf ähnliche Art, wie vorhin die Theile der schallenden Körper, in solcher Erschütterung sind, daß sie dieselbe den gedachten feinen

Aether=

Aethertheilen in eben dem Maaße geben können, in welchem sie solche selbst besitzen. Wenn nun diese feinen Schläge an unsere Gesichtswerkzeuge rühren, so empfinden wir die Gegenwart des Lichts und zugleich den Körper, der die erste Ursache desselben war, den man auch deswegen einen leuchtenden nennt. Ein solcher leuchtender Körper ist vornehmlich die Sonne, auch ein glühendes Eisen, faules Holz im Dunkeln ꝛc.

819. Alle übrige Körper heißen in dieser Beziehung dunkle oder schattigte, weil sie dem Theil des Raums, welcher hinter ihnen einem leuchtenden Körper gegenüber liegt, das Licht hemmen; der Mangel des Lichts aber, welcher hierdurch für diesen Raum entsteht, heißt der Schatten. Die meisten davon haben indessen die Fähigkeit, in Gegenwart eines leuchtenden Körpers ähnliche, wiewohl viel schwächere Schütterungen anzunehmen, solche mittelst des Aehers bis zu unsern Augen fortzupflanzen, und dadurch ebenfalls sichtbar zu werden. Diese heißen also nun erleuchtete Körper, z. E. das Fleisch der Thiere, das Holz, die Metalle, groben Steine ꝛc.

820. Unter den schattigten giebt es einige, die von solchem Gewebe sind, daß die auf einer Seite von einem leuchtenden oder erleuchteten Körper empfangene Schütterungen durch alle innere Theile hindurch bis auf die Oberfläche der ent=

entgegen stehenden Seite sich ziemlich vollständig fortpflanzen können, wodurch also auch der Aether auf der abgewandten Seite erschüttert und zur Hervorbringung des Lichts geschickt gemacht werden kann. Diese Körper heißen durchsichtige. Es gehören dahin die Edelgesteine, der Krystall, das Glas, auch wohl dünne Hornscheiben, geöltes Papier rc. und überhaupt auf die Art, wie diese beyden letzern, fast alle schattigte Körper, wenn sie in sehr dünne Scheibchen geschnitten werden.

821. So wie es beym Gehör verschiedene Töne gab, so giebt es beym Gesicht verschiedene Lichterscheinungen, die überhaupt unter dem Namen der Farben bekannt sind.

822. Wenn alle mögliche Lichterscheinungen oder Farben zugleich bey einander sind, so nennt man die Empfindung davon im Auge weißes Licht. Diejenige einzelne Lichterscheinung aber, wo die Schütterung der Aethertheile am stärksten und schnellesten ist, heißt rothes; die, wo selbige am schwächsten und langsamsten ist, violettes; und die, welche zwischen diesen beyden gerade das Mittel hält, grünes Licht. Der Mangel alles Lichts heißt eigentlich Finsterniß; diese entsteht, wenn die Aethertheile aufhören zu schüttern. Körpern, auf welchen man dem Mangel des Lichts bemerkt, legt man in etwas uneigentlichem Verstande eine schwarze Farbe bey, eigentlich aber ist Schwarz gar keine Farbe.

823. Die

823. Die vorgenannten Farben, Roth, Grün und Violett, heißt man auch Grundfarben. Sie werden durch die verschiedene Stärke der anziehenden Kraft, welche ein gläsernes dreyeckigtes Prisma bey der Lichtmaterie äußert, im weißen Licht gleichsam von einander abgesondert.

824. Wenn man indessen den Versuch mit einem solchen Prisma wirklich in einem finstern Zimmer, in welches man nur ganz wenig Licht fallen läßt, anstellt, so nimmt man jene Farben nicht so ganz allein wahr, sondern man erblickt zugleich zwischen der rothen und grünen, wo sie sich gleichsam über einander geschoben und gemischt haben, noch eine besondere Farbe, die gelb genennt wird; so wie auch auf der andern Seite zwischen der grünen und violetten abermals eine besondere wahrgenommen wird, welche blau heißt.

825. Aufmerksame Beobachter nehmen aber zwischen der rothen und gelben, wie auch zwischen der blauen und violetten wieder aufs neue ganz schmale Streifchen von andern Farben wahr, deren ersteres orangegelb, und letzteres indigblau genennt wird. Aber sowohl diese letztern beyden als auch die in 824. entstehen bloß durch die Mischung derer, die wir Grundfarben nannten. Roth, Grün und Violett aber werden durch keine Mischung hervorgebracht, und dieses ist es eben, was ihnen den Namen der Grundfarben verschafft hat. Daß man indessen bey Vermi-

schung

schung der gelben und blauen Malerfarben Grün erhält, kömmt daher, weil so wohl das Gelbe, als das Blaue, da sie an das Grüne gränzende gemischte Farben sind, beyderseits einen großen Theil von Grün in sich haben. Kommen also diese beyden Theile des Grüns zusammen, so merkt man nun freylich sowohl von dem im Gelben beygemischten Roth, als dem im Blauen beygemischten Violett, nichts mehr, sondern sieht bloß das Grün.

826. Roth, Orangegelb, Hellgelb, Grün, Hellblau, Indigblau und Violett sind auch unter dem Namen der Regenbogenfarben bekannt, weil sie bey der Erscheinuug desselben in der Natur eben so entstehen, wie beym Versuch mit dem Prisma. Aus der unendlich weitlauftigen Mischung der vorgedachten Grundfarben entstehen daher auch alle die übrigen, die wir kennen und nicht kennen.

827. Die Versuche lehren, daß die Erschütterungen der Aetherth eilchen, wenn sie durch keine anziehenden oder zurückstoßenden Kräfte gestört werden, genau nach geraden Linien fortgehen. Dieß hat Gelegenheit gegeben, daß man sich das Licht oder die Farbe, die von jedem Punkt eines Körpers bis zu unsern Augen oder einem andern Punkt gelangt, mit dem Namen eines Strals belegt hat.

828. Die Erschütterungen bey der Lichtmaterie brauchen zu ihrer Fortpflanzung eben so gut eine

eine gewisse Zeit, als die Schwingungen der Lufttheile. Man hat auf eine sehr sinnreiche Art, die aber hier nicht erklärt werden kann, gefunden, daß sich das Licht in jeder Sekunde durch einen Raum von mehr als vier und vierzig tausend Meilen bewege, wenn es von keinem schattigten Körper aufgehalten wird.

829. Dieses geschieht aber besonders in unserer dicken Luft beständig, und dieses sowohl, als der Umstand, daß es eben so, wie der Schall in 811., mit dem Quadrat der Entfernung abnehmen muß, macht, daß es immer mehr geschwächt wird, je weiter es fortgeht. Im übrigen aber bewegt es sich eben sowohl, wie der Schall, gleichförmig.

Katoptrik.

830. Wenn das Licht bey seiner Bewegung auf eine glatte Fläche stößt, hinter welcher sich ein dunkler Grund befindet, so wird es gleichsam in eben dem Winkel abgestoßen, in welchem es darauf gefallen war. Der Lichtstral nimmt also nun eine ganz andere Wendung, und kann deswegen in ein Auge gelangen, das ihn außerdem nie bekommen haben würde. Was mit einem Lichtstral geschieht, das erfolgt auch mit noch unzähligen andern, die von eben demselben und den benachbarten leuchtenden Punkten ausgehen.

831. Jene

831. Jene glatten und dunklen Flächen heißen Spiegel, und man wird nun schon überhaupt begreifen, wie es möglich sey, daß man in einem Spiegel sowohl sich selbst, als auch andere Gegenstände, die man ohne die Spiegel nicht sehen konnte, unter gewissen Umständen durch dieselben erblicken könne.

832. Man theilt die Spiegel in ebne und krumme. Die letztern sind wieder sehr vielfach; die gebräuchlichsten und gemeinsten davon sind inzwischen die erhabnen und holen kugelförmigen, die walzen- und kegelförmigen.

833. Von den Spiegeln aller Arten läßt sich, besonders wenn man die Wahrheiten der Größenlehre dabey anwendet, viel Gelehrtes sagen, das aber hier anzuführen insgesammt zu weitläuftig und schwer seyn würde. Folgende Hauptsätze davon, wiewohl ohne Beweis, mögen einstweilen hinlänglich seyn.

834. Bey einem ebnen Spiegel fällt das Bild des Gegenstandes eben so weit hinter die Spiegelfläche, als der Gegenstand selbst vor ihr liegt; es erscheint überdieß aufrecht und in seiner natürlichen Größe und Gestalt. Wenn sich ein Gegenstand im ebnen Spiegel auf einmal ganz darstellen soll, so muß die Länge des Spiegels wenigstens halb so lang, als der Gegenstand, seyn, und die Breite wenigstens auch halb

so viel, als die Breite des Gegenstandes, betragen.

835. Bey einem erhabnen kugelförmigen aber fällt es niemals so weit dahinter, als der Mittelpunkt der Kugel, von welcher der Spiegel ein Stück ist, hinter derselben liegt. Er erscheint zwar aufrecht, aber allemal kleiner, und zwar um so viel mehr, je kleiner der Halbmesser der Kugel, und je weiter der Gegenstand von der Oberfläche des Spiegels entfernt ist.

836. Bey einem holen Kugelspiegel kömmt es sehr auf den Ort an, wo der Gegenstand steht. Befindet er sich zwischen der Spiegelfläche und dem Mittelpunkt der Kugel, davon der Spiegel ein Stück ist, so erscheint sein Bild aufrecht und vergrößert hinter der Spiegelfläche; um so größer, je näher der Gegenstand dem gedachten Mittelpunkt rückt. Im Mittelpunkt selbst macht er ein unendlich großes, d. i. gar kein Bild.

837. Steht der Gegenstand weiter von der Spiegelfläche, als der Mittelpunkt, so erscheint das Bild von derselben in freyer Luft umgekehrt und verkleinert. Es haben die Holspiegel außerdem noch die Eigenschaft, daß sie die Sonnen- oder andere parallel darauf fallende Feuerstralen so zurückwerfen, daß sich ein sehr großer Theil derselben vor der Spiegelfläche, ohngefähr in der Entfernung des Halbmessers der Kugel, davon der Spiegel ein Stück ist, sammlet,

und die Hitze in dieser Gegend so stark macht, daß man brennbare Sachen daselbst anzünden, schmelzbare in Fluß bringen, und andere in eine Art von Kalk verwandeln kann. Sie heißen in dieser Rücksicht Brennspiegel und jener Ort, wo sich die Stralen sammlen, das Brennpunkt.

838. Die walzenförmigen Spiegel stellen ihrer Länge nach ebne, und ihrer Breite nach Kugelspiegel vor; deswegen erscheinen auch die Bilder der Länge nach in ihrer natürlichen Grösse; ihrer Breite nach aber verkleinert, d. i. sie sehen lang und schmal aus, wenn man den zylindrischen Spiegel nach einer lothrechten Richtung vor sich stellt; kurz und breit müssen sie hergegen scheinen, wenn die Richtung des Spiegels waagrecht ist.

839. Wie die Bilder bey kegelförmigen Spiegeln seyn müssen, das kann jeder leicht durch ähnliche Betrachtungen von selbst bestimmen. Sie werden nämlich der Länge nach in ihrer natürlichen Größe; der Breite nach aber verkleinert, und zwar immer kleiner erscheinen, je weiter dieselben nach der Spitze zugehen.

Dioptrik.

840. Wenn nun der Körper, auf welchen die Lichtstralen fallen, außer seiner glatten Oberfläche zugleich durchsichtig ist, so gehen die schütternden Aetheratheilchen, oder die Lichtstralen, nur

alsdenn durch ihn in der vorigen Richtung hindurch, wenn sie nach einer lothrechten Linie auf ihn fallen, oder wenn der durchsichtige Körper aus welchem sie kommen, eben die Dichtigkeit hat, als der, durch welchen sie hernach gehen. In solchen Fällen wirkt die anziehende Kraft auf allen Seiten gleich stark, und ändert mithin nichts in der einmal vorhandenen Richtung.

841. Wenn aber der einfallende Lichtstral mit der Oberfläche des Körpers einen schiefen Winkel macht, und überdieses die Dichtigkeit des Körpers größer oder geringer ist, als desjenigen seine, woher er kömmt, so wirkt die anziehende Kraft des dichtern Körpers auf den Lichtstral und ändert seine Richtung. Der Lichtstral wird vermöge dieser Aenderung allemal nach derjenigen Seite zu gehen, wo er, außerhalb der Fläche des dichtern Körpers, einen spitzigen Winkel mit ihr macht.

842. Alles dieses wird durch folgendes Exempel und die dazu gehörige 32. Figur sehr leicht
Fig. 32. verstanden werden können. abcd stelle einen gläsernen Körper, und die leere Fläche über ab die Luft vor; so ist abcd der dichtere, und eme der dünnere Körper. mn sey ein lothrecht einfallender Stral, der also gerade durch geht. ef sey ein anderer, welcher mit af den spitzigen Winkel x macht, so geht derselbe nicht gerade nach ed fort, sondern wird vermöge der anziehenden Kraft des Glases zur Richtung fg abge-

geändert. Wenn er bey g wieder in die Luft fährt, so geht er wieder nicht gerade nach gk fort, sondern wird zum andernmal durch die anziehende Kraft des Glases zur Richtung gh abgeändert, wo nämlich gk mit gd einen spitzigen Winkel macht.

843. Diese Abänderungen sind unter dem Namen der Stralenbrechung bekannt. Den mancherley Linien und Winkeln, die in der Figur vorkommen, hat man besondere Namen gegeben, deren Anführung sowohl, als auch die Bestimmung der jedesmaligen Größe der Stralenbrechung, einem ausführlichen Unterricht vorbehalten bleibt.

844. Wenn man die beyden Lichtstralen, welche von zwey einander entgegengesetzten Gränzen eines Gegenstandes auf dem Auge in einen Punkt zusammen kommen, als zwey gerade Linien betrachtet, so machen sie einen Winkel, welcher der optische oder der Sehewinkel genennet wird.

845. Dieser ist hier deswegen sehr merkwürdig, weil die scheinbare Größe und Entfernung eines Gegenstandes von dessen Größe abhängt. Je größer er nämlich wird, desto größer oder näher glauben wir den Gegenstand auch bey uns zu sehen; je kleiner, desto entfernter und kleiner scheint uns auch der Gegenstand zu seyn.

846. Durch Hülfe der Stralenbrechung ist man in Stande, sowohl kleine Sehewinkel, ohne den Gegenstand selbst zu verrücken, größer, als auch hinwiederum große Sehewinkel kleiner dem Auge darzustellen.

847. Die erstere Art der Stralenbrechung wird erlangt, wenn man die Stralen, die den Sehewinkel bilden, auf erhabene, geschliffene und polirte Gläser, welche die Gestalt einer Linse haben, fallen und durchgehen läßt. Die letztern aber, wenn man sie durch hole oder solche fallen läßt, welche aussehen, als ob jene linsenförmigen Gläser in sie eingedrückt gewesen wären.

848. Durch Hülfe der erhabenen Gläser kann man also kleine Gegenstände vergrößern, und durch Hülfe der Holgläser große Gegenstände verkleinern. In dieser Rücksicht heißen sie einfache Vergrößerungsgläser oder Mikroskope. Es dienen aber diese Gläser auch dazu, daß man mit ihnen eine Menge Sonnenstralen, die sie auffangen und durchgehen lassen, in einen engen Raum senken, und leichtentzündliche Körper dadurch anbrennen kann. In dieser Beziehung werden sie Brenngläser, und das Punkt besonders, wo die, durch die Brechung zusammengebrachten Stralen bey einander erscheinen, das Brennpunkt genennt. Wenn sich an dem Ort, wo man das Brennglas eben braucht, viel

feiner Staub in der Luft befindet, so sieht man hinter dem Brennglas einen ordentlichen Stralenkegel, davon die Spitze das eben erklärte Brennpunkt vorstellt.

849. Die erhabnen und holen Gläser braucht man nicht nur einzeln, wie bey den Brillen und dergleichen, sondern man setzt auch deren mehrere in Röhren hinter einander, bringt auch wohl allerley Arten von Spiegeln damit in Verbindung, woraus denn mancherley Kunstwerke entstehen, die man optische Werkzeuge zu nennen pflegt.

850. Unter diesen steht das, welches der weiseste und künstlichste Werkmeister selbst zusammengesetzt hat, billig oben an. Es ist solches das Auge, davon bereits in 26. etwas ist gesagt worden.

851. Röhren, in welchen sich mehrere Gläser zu dem Ende befinden, daß man weitentfernte Sachen dadurch nahe und deutlich sehen kann, heißen Fernröhren, auch wohl Perspektive. Das Glas, welches sich zunächst beym Auge befindet, heißt das Augen oder Okular-, und das, welches nach dem Gegenstand zugerichtet ist, das Objectivglas. Die Einrichtung dieser Röhren hier gründlich vorzutragen, würde, wie vieles andere, was in diesen Abschnitt gehört, zu weitläuftig und schwer seyn.

852. Wenn sie zwey Gläser haben, davon das Okularglas hol, das Objectivglas aber

erhaben ist, so heißen sie holländische. Sie stellen die Sachen deutlich, nahe, vergrößert und aufrecht vor; aber man übersieht einen sehr kleinen Raum auf einmal. Es sind diese am ersten erfunden worden. Man braucht sie heut zu Tage zu Taschenperspektiven.

853. Haben sie zwey erhabne Gläser, aber von verschiedener Krümme, so heißen sie astronomische. Man kann durch sie einen großen Raum, und in demselben die Gegenstände sehr deutlich, nahe und vergrößert wahrnehmen, aber sie stellen sich verkehrt dar. Die Astronomen bedienen sich derselben.

854. Sind hinter dem Okular des vorigen Fernrohrs noch zwey andere von eben der Krümmung, und das Objectiv wie vorhin, so hat man das Erdrohr, welches die Gegenstände aufrecht darstellt, wiewohl wegen der Mehrheit der Gläser nicht mehr so hell.

855. Wenn außer den geschliffenen Gläsern auch noch Spiegel angebracht sind, so werden sie Spiegelteleskope genennt. Man hat sie erfunden, theils um die bunten Farben, die bey den vorigen sich allemal zeigen, zu vermeiden; theils auch um merkliche Vergrößerungen bey mäßiger Länge der Röhre zu bewirken. Diese Vortheile hat man auch erhalten, aber die Werkzeuge selbst haben dafür den Nachtheil, daß sie äußerst kostbar sind, und doch wegen des leich-

leichten Anlaufens und Rostens der metallenen Spiegel nicht lange dauren.

856. Besser hat man in unsern Zeiten jenen Zweck dadurch erreicht, daß man das Objectivglas aus zwey, und hernach aus drey verschiedenen Gläsern so zusammen gesetzt hat, daß es dem Unkundigen nur wie ein einziges aussieht. Man nennt diese Fernröhren von ihrem ersten Verfertiger Dollondsche, und wegen ihrer vorzüglichen Eigenschaft achromatische, d.i. farbenlose.

857. Sind die Röhren mit den erhabenen Gläsern dazu eingerichtet, daß man nahe, aber sehr kleine Gegenstände mittelst derselben sehr vergrößert sehen will, so heißen sie zusammengesetzte Mikroskope oder Vergrößerungsgläser. Man pflegt insgemein Spiegel bey ihnen anzubringen, welche Licht auffangen, und auf den zu vergrößernden Gegenstand werfen müssen, damit er hell genug werde. Bedient man sich unmittelbar des Sonnenlichts zur Erleuchtung, und läßt die vergrößerten Bilder der Gegenstände, in einem dunklen Zimmer, an eine weiße Wand fallen, so hat man das Sonnenmikroskop.

858. Braucht man hingegen anstatt des Sonnenlichts eine Lampe, und anstatt kleiner Körper merklich große, auf Glas gemalte Bilder, die durchscheinend sind, so hat man die Zauberlaterne.

859. Will man durch Hülfe der geschliffenen und erhabenen Gläser das Bild der Sonne, oder die Bilder einer Menge Gegenstände im Freyen, nahe beysammen auf einer Ebne zum Abzeichnen haben, so bedient man sich des sogenannten finstern Zimmmers, das entweder unbeweglich ist, oder auch in Form eines geraumen pappenen Kastens hingetragen werden kann, wo es nöthig ist.

Feuer, Wärme und Kälte.

860. Wo sehr viel Licht auf einem Körper in einem engen Raum bey einander ist, da nimmt man allemal eine ziemliche Bewegung wahr, die, wenn sie sich an den Theilen unsers Leibes zeigt, in geringem Maaße angenehme Empfindungen erweckt, in dem Uebermaaße aber ganz unerträglich wird.

861. Diesen mäßigen Grad der Bewegung nennt man Wärme; wenn er stärker wird, Hitze; und wenn er anfängt unerträglich zu werden, und die Theile gar zu zerstören, Feuer.

862. Man hat deswegen geglaubt, die Materie der Wärme, der Hitze und des Feuers sey keine andere, als die in sehr hohem Grad angehäufte Lichtmaterie; allein die Versuche der Naturforscher haben fast bis zur Ueberzeugung gelehrt,

lehrt, daß die Lichtmaterie von der, woraus das Feuer besteht, wesentlich verschieden sey.

863. Diese letztere ist sehr fein, ihre Theile sind von der größten Härte, und äußerst beweglich; sie hat viel Federkraft, auch eine Schwere, ist durchsichtig und leuchtend; sie befindet sich in allen Körpern, und wird durch die Bewegung in ihnen lebendig gemacht.

864. Eine solche Bewegung wird vorzüglich durch das Reiben, durch Verbindung anderer sich in Bewegung befindender Feuermaterie, und durch Schütterungen der Aethertheilchen, wenn sie Lichtstralen bilden, erweckt. Aus diesem letztern Umstand sieht man nun ein, wie es komme, daß da, wo viel Licht ist, auch Feuer und Wärme verspürt wird.

865. Diese Materie läßt in ihrer heftigen Bewegung, so zu sagen, keinen Theil des Körpers, darinn sie erweckt worden, auf dem andern, sondern sie stößt und treibt sie auf die mannichfaltigste Weise von einander. Daher das Schmelzen der Körper, die Ausdehnung derselben in einen größern Raum bey ihrer Erhitzung; die Beförderung der Auflösung und Ausdünstung durch die Wärme, und ähnliche Erscheinungen.

866. Befinden sich also bey den Körpern Theile, die, sich selbst überlassen, flüchtig sind, so gehen sie bey jener Wirksamkeit der Feuermaterie davon, und zerstreuen sich nach allen Gegenden. Nur die gröbern und trägern bleiben

alsdenn unter dem Namen der Asche oder eines Kalks zurück. Bisweilen aber können sich dieselben auch nach Entfernung jener ungleichartigen dichter an einander begeben, und bey der erfolgten Ruhe der Feuermaterie einen glasartigen Körper bilden.

867. Daß die Feuermaterie in ihrer heftigen Bewegung auch zugleich leuchtend seyn kann, kömmt daher, weil ihre Bewegung sehr viel Verwandtes mit der Bewegung der Aetherkügelchen bey den Lichtstralen hat; und so wie diese die Feuermaterie in Bewegung setzen können, so kann hinwiederum die bewegte Feuermaterie den Aetherkügelchen diejenige Erschütterung geben, welche zur Empfindung des Lichts erforderlich ist.

868. Körper, bey denen die Feuermaterie in demjenigen Grad wirksam ist, daß sie die rührenden Aetherkügelchen erschüttern kann, heissen glüend. Besitzt ein solcher glüender Körper eine beträchtliche Menge von flüchtigen Theilen solcher Art, daß sie auch glüend werden können, ehe sie sich vom Hauptkörper entfernen, so entsteht eine Flamme.

869. Jede Flamme würde sich also in einem großen Raum ganz unordentlich ausbreiten, und bis zum völligen Untergang schwächen, wenn nicht die Luft, die um uns ist, dieselbe in Schranken hielte, und ihr die pyramidenförmige Gestalt gäbe, die man an ihr wahrzunehmen pflegt.

Durch

Durch Blasen kann nun Glut und Flamme, wegen der dadurch erweckten größern Bewegung der Feuermaterie, vergrößert werden, allein wenn es zu heftig wird, so treibt man die flüchtigen Bestandtheile der Flamme zu weit von einander, und macht, daß sie verlischt.

870. Bisweilen steigen die nur eben gelösten, aber noch nicht in der vollesten Bewegung sich befindenden, flüchtigen oder brennbaren Theilchen in sehr engen Röhrchen, vermöge einer anziehenden Kraft (780.), in die Höhe, wo sie auf eine regelmäßige Art von den bereits glüenden ergriffen, und ebenfalls in Glut gesetzt werden. Dieses sieht man unter andern bey der Flamme unserer Wachskerzen, Inseltlichter und Oellampen. Hängt man oberhalb derselben einen feuerfesten Schurz, so setzen sie sich in Gestalt des Rußes daran. Man sieht das Wachs, Inselt, Oel, Weingeist, Schwefel, Holz, Papier ꝛc. dergleichen flüchtige brennbare Theile im reichsten Maaß enthalten.

871. Gröbere Theile, die bey einer nur mäßigen Bewegung der brennbaren in Menge mit fortgerissen, bey viel schnellerer Bewegung derselben hingegen größtentheils zurückgelassen werden, sind unter dem Namen des Dampfs und Rauchs bekannt.

872. Wenn flüßige Körper in Dämpfe übergehen wollen, so nennt man sie siedend. Die Bewegung der Feuermaterie ist hier vermögend,

dem

dem ganzen Körper eine wellenförmige Bewegung mitzutheilen, wodurch zugleich die zwischen seinen Theilen sich befindende Luft ausgetrieben wird.

873. So wie sich nun die bewegte Feuermaterie nach und nach zur Ruhe begiebt, so entsteht aus Flammen Glut, aus Glut Hitze, aus Hitze Wärme, und aus der Wärme endlich gar Kälte. Letztere ist also nichts anders, als derjenige Zustand der Körper, da ihre Feuermaterie größtentheils in Ruhe ist.

874. Wegen dieser Ruhe können sich also auch die Theile der Körper viel fester an einander schließen, und ihre anziehenden Kräfte stärker gegen einander beweisen, als zu der Zeit, da alles in voller Bewegung ist; daher also die Festigkeit der gefrornen Körper; daher die Steifigkeit der sonst geschmeidigen festen; daher die größre Dichtigkeit und Zusammenziehung in einen kleinern Raum bey den von Natur ganz festen und ungeschmeidigen.

875. Wenn ein kalter Körper an einen warmen stößt, und man dabey wahrnimmt, daß ersterer wärmer und letzterer kälter wird, so kann solches nicht anders als auf diese Weise zugehen: Die bewegte Feuermaterie im wärmern Körper will der ruhenden im kalten ihre Bewegung mittheilen; dieß kann sie auch in Etwas, und macht dadurch den kalten Körper wärmer, zugleich aber schwächt sie sich auch selbst in der

ihri-

ihrigen, und dadurch wird der warme Körper kälter, bis endlich der erstere so warm wie der letztere, und der letztere so kalt wie der erstere wird.

876. Den Umstand, daß die Wärme, Hitze ꝛc. die Körper ausdehnt, hat man zu Erfindung eines Wärmzeigers benutzt. Ein solcher besteht insgemein aus einer kleinen holen Glaskugel, an welcher sich eine enge Glasröhre erhebt. Die Kugel und ein Theil der Röhre ist mit einem flüßigen Körper, als Queckſilber, Weingeist, Oel, gefüllt. Sie hängt an einem Bret fest, woran sich zugleich, wie beym Barometer, eine Skale von gleichen willkührlichen Theilen oder Graden befindet.

877. Nun kann man ein solches Wärmemaaß, welches unter dem Namen Thermometer bekannt ist, an kältere und wärmere Orte bringen. Je mehr die Wärme an dem Ort, wo es sich befindet, zunimmt, desto mehr steigt der flüßige Körper in die Höhe; je mehr sie abnimmt, oder je kälter es wird, desto tiefer fällt er herunter. An der jedesmaligen Höhe kann man nun nach Gefallen den Grad der Wärme oder Kälte durch allerhand verständliche Ausdrücke bemerken.

878. Diese Thermometer würden indessen bey einer solchen Einrichtung nur für denjenigen, der sie besitzt, brauchbar seyn, andern aber würden sie einen beobachteten Grad der Wärme und Kälte nicht zu verstehen geben können. Um die-

dieses nun ebenfalls zu bewirken, hat man auf künstliche Einrichtungen gedacht, unter welchen nur die gemeinsten hier angeführt werden sollen.

879. Ein gewisser Naturforscher, Namens Fahrenheit, erreichte jene Absicht dadurch, daß er am Thermometer zwey Punkte festsetzte, welche bey allen übrigen, die nach seiner Art verfertigt waren, auf gleiche Art bestimmt werden konnten.

880. Um die untern von diesen Punkten zu bestimmen, setzte er sein Thermometer in Schnee mit Salmiak vermischt, und füllte von seiner flüßigen Materie, die anfänglich aus Weingeist, nachmals aber aus Quecksilber bestund, so viel ein oder aus, bis sie auf diesem Punkt ruhig stehen blieb; nun setzte er sein Thermometer immer mehr in die Wärme, und endlich in kochendes Quecksilber. Der Ort, wo es bey dieser Hitze stund, war sein anderes festes Punkt. Den Zwischenraum zwischen diesen beyden Punkten theilte er in 600 Grade ab. Nachher nahm er wahr, daß völlig siedendes Wasser allemal bis auf 212 stieg. Dieses bewog ihn in der Folge, statt jenes Quecksilbersiedpunkts, diesen Wassersiedpunkt zum andern festen anzunehmem. Diese Thermometer heißen also Fahrenheitische.

881. Ein anderer Naturforscher, mit Namen von Reaumür, füllte sein Thermometer mit Weingeist, der so sehr durch Wasser geschwächt war, daß er bey der Siedhitze noch nicht in

Däm-

Dämpfe übergieng. Das untere feste Punkt bestimmte er da, wo der Weingeist stand, wenn das Wasser, das sich um die Kugel herum befand, von selbst zu gefrieren anfieng; das andere feste Punkt aber setzte er durch die Hitze des siedenden Wassers fest. Den Zwischenraum theilte er in 80 Grade. Man nennt diese Thermometer reaumürsche. Es werden indessen unter diesem Namen auch solche verkauft, die anstatt des Weingeistes mit Quecksilber gefüllt sind, und beym Siedpunkt zwar auch 80 Grade haben, allein sie können doch mit den ächten Reaumürschen nicht übereintreffen.

882. Noch ein anderer Physiker, welcher Delisle heißt, bestimmte die beyden festen Punkte zwar auch durch das Gefrieren des Wassers, und das Sieden desselben, bediente sich aber statt des geschwächten Weingeists alsbald des Quecksilbers; überdieses theilte er den Zwischenraum in 150 Grade, und zählte sie nicht wie die vorigen von unten hinauf, sondern von oben herunter, so daß der Siedpunkt 0, oder der Anfang, der Gefrierpunkt aber 150 Grade betrug. Dergleichen Thermometer heißen Delislische. Auch bey diesen Thermometern hat der oben (804.) genannte Herr de Luc wichtige Verbesserungen angebracht.

Elektrische und magnetische Erscheinungen.

883. Mit der Licht- und Feuermaterie ist in Ansehung der sichtbaren Erscheinungen keine mehr als die sogenannte elektrische verwandt, in Ansehung der anziehenden Kraft aber hat auch die magnetische mit derselben viel Verwandtschaft.

884. Die elektrische Materie beweist sich vorzüglich wirksam, wenn gewisse Körper mit andern gerieben werden. Die zu reibenden Körper sind hauptsächlich der Bernstein, (Electrum, von welchem sich auch das Wort Electricität herschreibt) Glas, Pech, Gummilack und das daraus verfertigte Siegellack, Schwefel, trocknes Holz, Thiere, die mit Haaren oder Federn bewachsen sind, Seide, Luft und viele andere.

885. Diejenigen, mit welchen man die vorigen reiben muß, sind unter andern die Metalle, Holzkohlen, glatte Thiere und die flüßigen Körper.

886. Die Erscheinungen, welche sich während dem Reiben ereignen, sind diese: Leichte Sachen, als Goldblättchen, verbrannt Papier, dünne Fäden, Korkkügelchen, werden von den geriebenen angezogen, und gleich darauf wieder abgestoßen, wenn sie ihnen nahe genug liegen; man hört ein Knistern, wenn man die

die Hand an den geriebenen Körpern hinbewegt; man nimmt im Dunklen einen feurigen Schein wahr, der aber nicht brennt, sondern vielmehr eine kühlende Eigenschaft hat; man erblickt Funken, wenn man sich mit der Hand, oder einem Körper, der aus der Klasse der reibenden ist, nähert, u. s. w. Sobald man dergleichen Erscheinungen an den Körpern wahrnimmt, heißen sie elektrisirt.

887. Die Körper von der Klasse der reibenden haben die Eigenschaft, daß sie die elektrische Materie von den geriebenen annehmen und weiter fortleiten können; in solcher Rücksicht werden sie also Leiter oden Conduktoren genennt.

888. An den Conduktoren häuft sich die elektrische Materie an und geht nicht weiter, wenn man dieselben auf solche Körper legt, bey welchen sich die elektrische Materie durch das Reiben hervorbringen läßt. In einem solchen Zustande nennt man sie isolirt, und man bedient sich zum Isoliren gemeiniglich des Glases, Pechs, der Seide (besonders der blauen), im Fall der Noth auch des trockenen Holzes.

889. Es ist noch kein halbes Jahrhundert, daß man sich mit dem Untersuchen der elektrischen Erscheinungen abgegeben hat. Es sind aber in dieser kurzen Zeit sehr vielerley Maschinen ausgedacht worden, wodurch man sie auf eine leichte und bequeme Art hervorzubringen

gesucht hat. Diese heißen denn Elektrisirmaschinen.

890. Ganz neuerlich ist ein besonders Werkzeug erfunden worden, das aus einem Pechkuchen besteht, auf welchen eine isolirte Metallscheibe paßt. Durch ein sehr geringes Reiben mit einem Stück von Hasenfell wird auf diesem Pechkuchen leicht eine Elektricität hervorgebracht, welche eine geraume Zeit lang darauf verbleibt, ohne daß sie, wie bey andern Maschinen, durch ein beständiges neues Reiben braucht zuwege gebracht zu werden. Man hat diese Werkzeuge deswegen Elektrophore oder beständige Elektricitätsträger genennt.

891. Wenn man durch vorgedachte Werkzeuge Körper elektrisirt, die einer gewissen Entwickelung fähig sind, so findet sich, daß dadurch jene Entwickelung viel schneller, als ohne dasselbe, bey ihnen vor sich geht. So keimen bey dem Elektrisiren die Saamen der Pflanzen geschwinder; Eyer werden eher ausgebrütet; die Knospen der Gewächse breiten sich schneller aus; die Ausdünstung wird bey Thieren und flüßigen Körpern befördert; die Säfte bewegen sich in den belebten Geschöpfen geschwinder, als wenn sie nicht wären elektrisirt worden.

891. Die feurigen Funken, die man bisweilen erblickt, wenn man im Dunklen weiße Wäsche und besonders weiße seidene Strümpfe anzieht, reine gewärmte Servietten schüttelt, Zucker

cker schlägt, Hunde, Katzen, Pferde rückwärts streicht ꝛc. sind keine andere als elektrische Erscheinungen.

893. Unter den vielen und mannichfaltigen Versuchen, die man mittelst der Elektrisirmaschine und des Elektrophors anstellen kann, ist keiner wichtiger und auffallender, als der mit der sogenannten leidner Flasche. Man nimmt nämlich eine Flasche von sehr dünnem Glas, und umklebt sie außerhalb am Boden und zur Hälfte an ihren Wänden mit Folie oder Goldblättchen. Inwendig belegt man sie mit dergleichen eben so weit, oder thut bloß Wasser, oder Feilspäne, oder Metallblättchen hinein; in ihre obere Oeffnung stopft man einen Kork, durch welchen ein messingener Drat hinabgeht. Das herausragende Ende dieses Drats setzt man an einen elektrischen Conduktor, so sieht man, wie die elektrische Materie durch den Drat in die Flasche strömt. Nimmt man nun nach einiger Zeit diese Flasche mit der einen Hand bey der äußern Belegung, und rührt mit dem Finger der andern oben an den Drat, so springt nicht allein augenblicklich ein ziemlich starker und klatschender Funke heraus, sondern man verspürt auch zugleich einen heftigen Schlag, welcher die Erschütterung oder Kommotion genennt wird.

894. Wenn man viele solche Flaschen mit einander in Verbindung bringt, so entsteht eine

elektrische Batterie, welche so heftige Schläge giebt, daß man auch wohl größere Thiere und Menschen dadurch tödten kann. Von den Ursachen aller dieser elektrischen Erscheinungen und Wirkungen sind noch sehr wenig erforscht worden.

895. Die magnetische Materie giebt weder Lichterscheinungen, noch Funken, noch Schläge; sie beweißt sich bloß durch ihre anziehende und abstoßende Kraft, und durch eine gewisse Richtung gegenwärtig, die sie den freyschwebenden Körpern, welchen sie beywohnt, ertheilt.

896. Ueberdieses nimmt man sie weder bey einem Körper aus dem Thierreich noch Pflanzenreich wahr; und aus dem Steinreich ist sie bloß den eisenhaltigen Körpern eigen. Darunter giebt es besonders ein gewisses Eisenerz, welches Magnet heißt; von diesem hat sie ihren Namen, weil man sie zuerst an demselben bemerkt hat.

897. Aber, wie gesagt, auch ordentliches Eisen und Stahl nehmen sie an. Man darf nur einen Magnet an Körper eine Weile hängen, oder sie damit nach einerley Richtung etlichemal bestreichen, so sind sie alsbald magnetisch. Dieses werden sie aber auch dadurch, daß man sie hämmert, stark elekrisirt, vom Blitz treffen, oder eine Zeitlang hoch in der Luft aufgerichtet stehen läßt.

898. Das Anziehen derselben wird man dadurch gewahr, daß die eisenhaltigen Materien, Bolus, Blutstein, gefeilter Zink, sich den mague-

gnetischen Körpern nähern. Wenn man die letztren ganz in ein Gefäß mit Eisenfeilspänen legt, so hängen sich solche besonders an zweyen Stellen des magnetischen Körpers viel häufiger, als an den übrigen, an. Es werden diese Stellen die Pole des Magneten genennt.

899. Legt man den Magnet auf ein Bretchen von leichtem Holz, und hernach beyde auf das Wasser, so wird man gewahr, daß sich der eine Pol nach Mitternacht, und der andere nach Mittag richtet. Deswegen heißt ersterer der Nord- und letzterer der Südpol. Wenn man zwey solchergestalt schwimmende Magnete an einander bringt, so zieht der Nordpol des einen den Südpol des andern, und so hinwiederum der Südpol des einen den Nordpol des andern an; hingegen sowohl die beyden Nord- als beyden Südpole stoßen einander ab. In dieser Rücksicht theilt man die Pole in freundschaftliche und feindschaftliche.

900. Eben dieselbe Erscheinung sieht man auch bey einer magnetisch gemachten stählernen Nadel, die in ihrer Mitte auf einem spitzigen Stift aufliegt, und deswegen frey schwebt. Genauere Versuche mit derselben haben auch noch gelehrt, daß sie den waagrechten Stand, den sie etwa gehabt hat, da sie noch bloßer Stahl war, verliere, und eine Neigung nach Norden bekomme, nachdem sie magnetisch gemacht worden; ferner, daß ihre Spitze nicht genau nach

Norden, sondern ohngefähr um 18 Grade eines Zirkelbogens nach Westen zu abweiche. Das erstere wird die Inklination, und das letztere die Deklination der Magnetnadel genennt. Beydes aber ist sowohl zu verschiedenen Zeiten als an verschiedenen Orten nicht immer einmal, wie das andremal.

901. Die Magnetnadeln bringt man in besondere Kapseln auf eine künstliche Art an. Diese Kapseln werden alsdenn Kompasse oder Boussolen genannt.

902. Wenn die Magnete bloß zum Anziehen gebraucht werden, so kann man ihre Kraft durch das sogenannte Waffnen oder Armiren sehr verstärken. Es werden nämlich in den Gegenden der Pole schmale weiche Eisenbleche, die am Ende hervorstehende Füße haben, festgemacht und darnach in lederne Beutel genäht, so daß nichts als die Füße herausgehen.

903. Solche armirte Magnete ziehen nun weit mehr Eisen am Gewicht, als sie selbst wiegen; ihre Wirksamkeit erstreckt sich außer dem Eisen durch alle Körper. Es muß also wohl die magnetische Materie wenigstens eben so fein und schnell, als die Feuermaterie, seyn.

904. Die Magnete können ihre Kraft auf mancherley Weise verlieren; besonders durch das Glüen, durch öfteres Fallen, durch Stoßen mit Steinen auf Steine, durchs Verkalken rc.

Naturerscheinungen im Großen.

905. Der Schauplatz, worauf alle die vorerwähnten Natur- und andere Begebenheiten sich ereignen, und worauf wir mithin selbst unsern Aufenthalt haben, heißt die Erde. Diese besteht aus einem kugelförmigen Klumpen Materie von der mannichfaltigsten Mischung. Ihre Gestalt mag ohngefähr mit einer Pomeranze verglichen werden können.

906. Was ihre Größe betrifft, so rechnet man den Durchmesser derselben insgemein zu 1720 deutsche Meilen. Daraus läßt sich nun leicht nach 581. ihre Oberfläche und ihr körperlicher Inhalt berechnen. Wir wollen indessen hier nur anmerken, daß die Oberfläche der ganzen Erde fast 190 tausendmal mehr beträgt, als ein Mensch von mittlerer Größe, der auf einem platten und freyen Felde steht, auf einmal um sich her überschauen kann.

907. Diese Erde schwebt nun im großen Weltraum frey; alle Theile, die ihr zugehören, haben sammt und sonders ein Bestreben nach ihrer Mitte zu zu fallen. Ob sie im Ganzen auch irgendwohin zu fallen bemüht sey, und ob sie das könne, das werden wir im folgenden sehen.

908. Daß sie diese kugelhafte Gestalt habe, ist nicht etwa eine windige Vermuthung, sondern man weiß solches aus mehr als aus einem

Grund ganz gewiß. Sie ist nämlich in neuern Zeiten vielmal umreist worden. Das erstemal ist es geschehen von Franz Magelhans im Jahr 1519, und das letztemal von dem Jedermann bekannten Herrn Kapitain Cook, einmal in Gesellschaft der Herren Banks und Solander, und das andremal der Herren Forster, in den Jahren 1769 und 1772. Die übrigen Gründe anzuführen, wäre hier noch zu frühzeitig.

909. Wenn wir also irgendwo im Freyen stehen, so ist es nicht möglich, daß wir nur einen beträchtlichen großen Theil der Erdoberfläche, geschweige die ganze, übersehen können, wenn auch unsere Augen noch so gut, oder wenn sie auch mit den besten Fernröhren bewaffnet wären; die Rundung selbst läßt nämlich solches nicht zu. Je höher man aber steht, desto weiter kann man sehen, so wie auch der erhabenste Theil von einem eben sichtbar werdenden Gegenstand in der Ferne eher, als die niedrigern Theile desselben, in das Auge fallen müssen. Alles dieses findet sich auch in der That so, und giebt also schon wieder einen neuen Beweis des in 905. Gesagten ab.

910. Zu den Naturerscheinungen im Großen auf der Erde kann man nun vorzüglich rechnen das feste Land und das Wasser. Jenes beträgt ohngefähr den dritten Theil, und dieses die übrigen zwey Drittel; das feste Land hat man in die vier sogenannten Welttheile: Europa,

Asia,

Asia, Afrika und Amerika getheilt; welchen man in unsern Zeiten noch einen fünften, unter dem Namen Australien, beyzugesellen anfängt. Die erstern dreye begreift man auch unter dem Namen der alten, und die letztern beyden unter dem Namen der neuen Welt, weil sie noch keine völlige 300 Jahre bekannt sind.

911. Sowohl das feste Land als das Wasser haben nicht immer einerley Stelle eingenommen. Man findet viele Oerter, wo ehedem Meeresgrund gewesen ist, so wie es hinwiederum allgemeine Wasserflächen giebt, wo sich ehedessen festes Land befunden hat.

912. Das feste Land theilt sich ab in Ebnen und Berge. Beyde Arten werden Niemanden unbekannt seyn; es giebt wenig Oerter, wo man sie nicht zugleich antrifft. Auf beyden finden sich Wohnungen für die Menschen; Felder und Waldungen der bergähnlichen Erhöhungen heißen, wenn mehrere aneinanderhangen, Gebirge. Diese bilden von Europa und Asia im Ganzen, ohngefähr die Figur eines N. Die höchsten Gebirge sind wohl in Amerika, um die Gegend von Quito, und namentlich Chimborasso, Pichincha ꝛc. Sie liegen beynahe eine halbe deutsche Meile über der Fläche des in ihrer Nachbarschaft sich befindenden großen Gewässers. Um ihre Höhe zu messen, hat man außer dem, was die Geometrie davon lehrt, das in 906. Angeführte benutzt.

913. Unter den Bergen giebt es einige, die unter großem Getöße Dampf und Feuer, mit Asche, Schlacken und Steinen vermischt, auswerfen, wodurch oft Verwüstungen auf mehrere Meilen weit angerichtet werden. Die bekanntesten davon sind der Vesuv im untern Italien, der Aetna in Sicilien und der Hekla in Island.

914. Das sämmtliche auf der Erde sich befindende Gewässer theilt man wieder in Meere, Seen, Sümpfe, Flüsse, Bäche und Quellen. Die Gränzen desselben heißen Ufer, Küsten ꝛc.

915. Unter Meer begreift man eine so große Strecke Wassers, daß man von dessen Mitte nach keiner Gegend einen Theil seines Ufers erblicken kann. Die Tiefe desselben ist ebenfalls sehr beträchtlich. Man glaubt, daß die Tiefe des Weltmeers zwischen 360 und 900 Fuß sey. An den Ufern ragt zuweilen ein Stück vom Meer in das feste Land hinein, und dieses wird ein Meerbusen genennt. Es hat bey weitem nicht die Tiefe des Meeres. Bisweilen hängen zwey Meere durch einen schmalen Strich Wassers zusammen, und da bekömmt ein solcher den Namen Meerenge.

916. Umschließt das Meer rundum ein Stück festes Land, so heißt dasselbe eine Insel; umschließt es solches nur ohngefähr zur Hälfte, so bekömmt es den Namen einer Halbinsel; und

wenn nur ein langes schmales Stück vom festen Land in das Meer hinein ragt, so wird es eine Erdzunge genennt.

917. Seen sind Gewässer, die nicht von solcher ansehnlichen Größe, als die Meere, sind. Man kann von der Mitte derselben immer einen gewissen Theil des Ufers entdecken. Sie haben auch allemal einen sichtbaren Abfluß. Und übrigens wird auch das Wort See vielfältig da gebraucht, wo man eigentlich Meer sagen sollte, z. E. wenn man vom Seewasser, Seefahrer, und dergleichen redet. Ein merkwürdiger See ist der Zirknitzer im Herzogthum Krain, wo man in einem Jahr fischen, erndten und jagen kann, weil er im August ganz austrocknet, und nach einer gewissen Zeit sein Wasser plötzlich wieder bekömmt.

918. Das Seewasser ist weder an allen Orten von einerley Farbe, noch von einerley eigenthümlichem Gewicht, noch von einerley Bestandtheilen. Insgemein sieht es grünlich aus, und leuchtet bey Nachtzeit. Die Naturforscher sind über die Ursachen dieser Erscheinungen noch nicht recht einig. Die Farbe leiten sie von Pflanzen und vom Grunde desselben, das Leuchten von gewissen Insekten oder elektrischen Erscheinungen her.

919. Das eigenthümliche Gewicht gründet sich auf seine Bestandtheile. Diese bestehen außer dem wässerichten Urstoff aus einem gewissen Bitter-

tersalz.

tersalz. Es ist aber weder an allen Orten, noch in allen Tiefen gleich stark gesalzen. So ist es gegen den Grund viel salzigter, als nach der Oberfläche zu, und gegen Norden und Süden weniger, als in der Mitte zwischen beyden. Man weiß die Ursache dieser salzigten Beschaffenheit noch so wenig zuverläßig, als die von der Farbe. Allein die Absicht des Schöpfers leuchtet sehr deutlich ein, denn das Salz bewahrt es ohnstreitig vor der Fäulniß, und macht es überdieses geschickt die großen Lasten der Schiffe zu tragen.

920. Sümpfe sind stille Wasser von sehr geringer Tiefe, die mehrentheils faulige Ausdünstungen verbreiten, und viel unwegsamer als selbst Meere und Seen sind. Das sogenannte kaspische Meer ist einer der beträchtlichsten Sümpfe auf der Erde.

921. Die Flüsse entspringen zum Theil aus dem Meer, wohin sie auch am Ende wieder fließen; zum Theil sammlen sie sich aus Bächen oder kleinen Flüssen, und diese wieder aus Quellen. Zu den größten Flüssen gehört der Amazonenfluß in Amerika, der 600 Meilen lang ist. Der größte Fluß in Europa ist wohl die Wolga, welche 300 Meilen weit fließt. Quellen finden sich besonders häufig an Bergen und in bergigten Gegenden, und entstehen wahrscheinlicherweise von dem in den Bergen gesammelten Regen- und Schneewasser, von den feuch-

ten Dünsten, welche die Berge aus der Luft an sich ziehen und anhäufen, von innern Dämpfen und dergleichen. Ihren wahren Ursprung hat man noch nicht eigentlich entdeckt.

922. Sehr richtige Naturerscheinungen im Großen finden sich auch unter der Erde. Ja, hier ist der Reichthum so unerschöpflich, die Natur so geheim und bewundrungswürdig, daß selbst dem unermüdeten Forscher und schärfsten Denker bange wird, auch nur mit dem kleinsten Theil davon fertig zu werden.

923. Uberhaupt findet man, daß die Erde allerwärts aus Schichten und Lagen von ganz verschiedenen Mineralien, sowohl ihrer Natur, als ihrem eigenthümlichen Gewicht nach, besteht, die meistens waagrechte Richtungen nehmen. Die oberste besteht aus einer Erdart, worinn Garten- und Feldfrüchte fortkommen können.

924. Die Berge, worinn sich solche Schichten, die bisweilen auch waagrecht, bisweilen aber auch mit der Oberfläche des Berges gleichlaufend sind, befinden, nennt man Flötzgebirge; hingegen die, worinn man große Steinklumpen antrifft, die allerhand Klüfte oder sogenannte Gänge haben, in denen allerhand mineralische Körper verwachsen sind, heißen Ganggebirge. Von dem ganz Innern der Erde kann man deswegen gar nichts Zuverläßiges sagen, weil man sich auch in den tiefsten Berg-

wer-

werken noch lange nicht um den sechstausendsten Theil der Mitte der Erde genähert hat.

925. Im Innern der Berge brausen oft da, wo die Quellen ihren Zug hin haben, verschiedene Mineralien von saurer und alkalischer Natur mit einander, oder lösen sich durch andere Mittel so auf, daß sie dem vorbeyfließenden Quellwasser allerhand Eigenschaften mittheilen. Daher kommen denn die mineralischen Wasser, die Sauerbrunnen, warme Bäder, goldführende, versteinernde oder vielmehr inkrustirende, metallverwandelnde oder Cementwasser, Salz, vitriolhaltige, brennbare Quellen und dergleichen.

926. Von dergleichen Aufbrausungen, die desto heftiger werden, wenn zu den Mineralien etwas Beträchtliches von Luft und Wasser kömmt, entstehen höchstwahrscheinlich die oben genannten gewaltsamen Ausbrüche der feuerspeyenden Berge und die Erdbeben. Letztere sind nichts anders, als gewaltsame Stöße und Schütterungen einer großen Strecke der Erdoberfläche. Oft berstet sie, wenn die Stöße zu heftig werden, und verschlingt dann wohl ganze Städte und Berge. Bisweilen erfolgen zugleich Feuerausbrüche, die dann folgends alles verzehren, was verbrennlich ist. Von sehr fürchterlichen Erdbeben sind in neuern Zeiten die zu Smyrna und Lissabon bekannt.

927. Man

927. Man darf nicht etwa glauben, als ob die Erdbeben bloß auf dem festen Lande entstünden, nein, sondern sie entstehen auf dem Meeresgrund vielleicht noch häufiger, und erregen dann auf der See die erschrecklichen Stürme, die den Seefahrenden oft so überraschend sind, daß sie nicht wissen, wo sie so geschwinde und auf einmal mit solcher Heftigkeit herkommen.

928. Die Luft, in der wir leben, und die bereits aus dem Obigen bekannt ist, umfließt die Erdkugel ringsum. In ihr befinden sich stets eine sehr große Menge irdischer Materien von der mannichfaltigsten Mischung und Abwechselung, die immer desto feiner, und der Zahl nach weniger werden, je höher die Luft über dem Erdboden erhaben ist.

929. Dieses Gemische von Luft und Dunst, welches die ganze Erde gleichsam als eine hole Schaale umgiebt, nennt man wegen seiner äussern, ebenfals kugelhaften Gestalt, die Atmosphäre oder Dunstkugel, auch wohl Dunstkreis. Ihre Höhe schätzt man nicht über 12 Meilen.

930. Die mancherley Kräfte, welche die in der Atmosphäre sich befindenden Materien auf vielfache Art wirksam werden lassen, bringen eine Menge Erscheinungen zuwege, die unter dem allgemeinen Namen der Meteoren oder Lufterscheinungen bekannt sind. Viele davon jagen dem Abergläubischen und Verzagten Schrecken ein, aber der denkende Naturforscher findet bey

deren Betrachtung den reichsten Stoff zum Lobe und Preis des großen Naturbeherrschers.

931. Man kann die Lufterscheinungen ganz füglich in sichtbare und hörbare abtheilen; wiewohl es auch welche giebt, welche sichtbar und hörbar zugleich sind, wie die Gewitter. Zu den sichtbaren gehören der Blitz, Regenbogen, die Nebensonnen und Nebenmonden; die Höfe um Sonne und Mond, die Sternschnuppen, fliegenden Drachen, Irrwische, Feuerkugeln, die Morgen- und Abendröthe, nebst dem Nordlicht, Andere sichtbare, wiewohl nicht so glänzende als die vorigen, sind der fliegende Sommer, die Wolken, der Regen, Thau, Nebel, Reif, Schnee, Hagel, Schlossen und Graupen. Zu den hörbaren rechnet man den Donner und den Wind.

932. Der Blitz ist die majestätischste, schnelleste und wirksamste unter allen Lufterscheinungen. Er ist nichts anders, als ein starker elektrischer Funke, der sich bey der großen Naturmaschine auf ähnliche Art hat ausziehen lassen, wie ein kleiner aus einer leydner Flasche; er verfolgt auch so, wie dieser, gerne das Metall, und besonders den Drat. Man kann ihn deswegen durch gewisse Vorrichtungen von metallnen Dräten und Spitzen sanft ableiten, und auf diese Weise Gebäude, Menschen und Vieh vor seinen Verwüstungen in Sicherheit setzen.

933. Der Regenbogen entsteht, wenn sich die Sonnenstralen in den herabfallenden Regentropfen auf eine solche Art brechen, und in unsern Augen zurück werfen lassen, wie es beym gläsernen Prisma in 823. geschahe. Zur Entstehung eines Regenbogens wird erfordert, daß die Sonne ziemlich tief nach dem Gesichtskreis zu stehe; daß an dem entgegengesetzten Ende des Himmels sich schwarze Wolken befinden, und daß, zwischen beyden, Regentropfen herabfallen. Man sieht oft zwey und mehrere Regenbogen über einander, welche aber nicht von einerley Lebhaftigkeit sind, auch die Farbenstreifen nicht in einerley Ordnung haben.

934. Nebensonnen und Nebenmonden entstehen nur im Winter, wenn die Luft voller gefrornen Wassertheilchen ist, welche auch in Menge zu der Zeit in prismatischen und zylindrischen Gestalten hernieder zu fallen pflegen. In diesen brechen und drängen sich die, von der Sonne oder dem Mond in unsre gleichsam gefrorne Atmosphäre fallenden Lichtstralen, und bilden die gedachten Erscheinungen. Mehrentheils sieht man bloße glänzende Bogen, die entweder einander durchkreuzen, oder mit ihren erhabnen Seiten einander berühren, und sowohl an den Orten jener Durchkreuzung, als dieser bloßen Berührung, unsrer Einbildungskraft die Gestalt einer blassen Sonne oder eines schwachen Monds darstellen. Gerade auf die Art hat man auch

die Höfe um Sonne und Mond zu betrachten, nur daß zur Hervorbringung dieser die Dünste nicht so dicht oder zu Eißzylinderchen gefroren zu seyn brauchen.

935. Sternkugeln, fliegende Drachen, Irrwische, Feuerkugeln sind im Grunde nur der Gestalt, dem Ort und der Bewegung nach unterschieden. Ihr Stoff besteht aus einer Art von entzündbarer Luft, die sich aus den Sümpfen entwickelt, und die man leicht in Gläser auffangen, und nach Gefallen, durch Anzündung mittelst eines Lichts, eben solche Drachen und Irrwische daraus machen kann, wenn man Flaschen mit Wasser füllet, Trichter darauf setzet, sie alsdenn umkehret, unter Wasser, wo sumpfigter Grund ist, setzet, mit einem Stock in den Sumpf stößt, die aufwallenden Blasen mit dem Trichter auffängt, und wartet, bis diese Luft alles Wasser aus der Flasche getrieben hat, und an deren Stelle hinein getreten ist, darauf aber die Flaschen nach abgenommenem Trichter noch unterm Wasser fest verstopft.

936. Wenn unter diese Luft etwas von der gewöhnlichen atmosphärischen gekommen ist, so entsteht bey Anzündung derselben ein starker Knall. Wie die Natur dergleichen brennbare Luft entzündet, ist noch nicht bekannt. Vielleicht ist ihr noch mancherley harzigt Materie beygemischt, die durch eine Art von Reiben ein kleines

nes elektrisches Fünkchen zuwege bringt, welches alsdenn gar wohl fähig ist, die nöthige Entzündung zu bewirken.

937. Vor Aufgang der Sonne, und nach Untergang derselben, fahren die Stralen von ihr in die obern Gegenden unsrer Atmosphäre; treffen sie daselbst durchsichtige Dünste an, so brechen sie sich darinn, wie beym Prisma. Von den farbigten Stralen, die alsdenn entstehen, gehen die rothen nur allein so weit, daß sie unsere Augen erreichen; die übrigen fahren insgesammt schon nach der Erde, ehe sie bis zu den Gegenden, wo wir uns befinden, gelangen können.

938. Das Nordlicht macht noch bis diese Stunde in Absicht seiner Erklärung den Naturforschern viel zu schaffen. Manche halten es für eine elektrische Erscheinung; andere glauben, es hätte in einer viel größern Ausbreitung eine ähnliche Bewandniß mit ihm, wie mit den Höfen, oder der Morgen- und Abendröthe. Sehr befriedigend hat man es auch aus der Aeußerung einer anziehenden Kraft der Erde gegen die Lichttheilchen der Sonnenatmosphäre erklärt.

939. Ganz ähnliche Schwierigkeiten finden sich auch bey der Erklärung des sogenannten fliegenden Sommers, der zu Ende des Augusts in Gestalt der Spinneweben herumfliegt. Bald leitet man ihn von einem kleinen Insekt her, das ihn zu dieser Zeit in den höhern Luftgegenden zusammen spinnen soll; bald soll er von den im Ge-

treide den Sommer über gesponnenen Gewebe kommen; bald auch von aneinander hängenden und festgewordenen klebrichten Ausdünstungen aus dem Getreide u. s. w. Leichter kömmt man jetzt mit der Erklärung der mit dieser verwandten Erscheinungen der Schwefel-, Mehl-, Blut- und Fröscheregen zurecht. Ein Wirbelwind hat nämlich gelben oder weißen Blumenstaub, rothe auflösliche Substanzen und Froschlaich empor gehoben und bis zu den Wolken geführt. Daraus fallen nun nach einiger Zeit die erstern einzeln, die mittlern mit Wasser vermischt, und das letztere ausgebrütet hernieder.

940. Was nun die übrigen sichtbaren Lufterscheinungen betrifft, so haben dieselben durchgehends einen wäßrichten Urstoff. Deswegen pflegt man sie auch wohl mit dem Namen der wäßrichten Lufterscheinungen zu belegen. Sie sind unter allen die gewöhnlichsten, und haben auch den sichtbarsten Einfluß auf die Erzeugung unserer unentbehrlichsten Bedürfnisse.

941. Der Grund von allen diesen Arten der Materien ist theils die so überaus wirksame Feuermaterie, theils die anziehende Kraft. Des Tages über trennt die erstere eine Menge kleiner Theilchen von ihrem Hauptkörper, und diese steigen, weil sie weniger eigenthümliches Gewicht als die Luft haben, in derselben aufwärts. Sobald sie die Dunkelheit des Abends, und die damit vergesellschaftete Ruhe der Feuermaterie,

das ist, die Kühlung überfällt, begeben sich ihre Theilchen wieder näher an einander, sie fließen sogar in kleine Tröpfchen zusammen, und geben uns den Thau, der sich allenthalben an feste Körper anhängt. Sind diese festen Körper sehr kalt, so nähern sich auch die Theilchen des Thaues einander so sehr, daß sie weiße feste Körperchen bilden, welche den Reif ausmachen.

942. Dergleichen Reif sieht man vorzüglich an den Metallen und Mauersteinen, wenn im Winter nach einer großen Kälte jähling Thauwetter einfällt. Da werden denn die Wassertheilchen, welche gegen jene harte und noch sehr erkältete Körper anfahren, auf eine Zeit in Eis verwandelt, und bekommen dabey allerhand Gestalten wie Federn und Bäumchen, welche den ihnen beygemischten Salztheilchen zuzuschreiben sind. Man sieht hieraus, daß man diese Erscheinung ganz fälschlich mit dem Namen des Ausschlagens der Mauern belegt, und daß solche vielmehr von einem wahren Anschuß an dieselben herrührt.

943. Bisweilen bleibt bey den Wasserdünsten die Erkältung so lange aus, bis sie sich eine gewisse Strecke hoch in die Luft erhoben haben, und erfolgt erst alsdenn. Unter diesen Umständen bilden sie nun einen Nebel. Durch eine jählige Erwärmung der Luft wird dieser oft niedergeschlagen, und da erfolgt ganz natürlich heiteres Wetter.

944. Oft aber zieht er sich noch weiter in die Höhe, und fährt durch die Wirksamkeit der anziehenden Kräfte in große Klumpen zusammen, welche wir unter dem Namen der Wolken kennen. Bey diesen wird manchmal die Verdichtung so groß, daß in ihnen Tropfen entstehen, welche herabfallen und die verschiedenen Arten des Regens, als Platz-, Staub-, Strich- und Landregen, geben.

945. Wenn zur Zeit des Winters in dem Zeitpunkt, da sich der Nebel zu Wolken bilden will, eine solche Kälte eintritt, daß die Wassertheilchen gefrieren, so entsteht eine Wolke, die uns bey ihrer Ausleerung die verschiedenen Sorten von Schnee herabschickt.

946. Hingegen, wenn zur Zeit des Sommers eine sehr hochstehende Wolke einen Theil von ihrem Vorrath, der sich bereits zu Regentropfen gebildet hat, herabschickt, dieser aber unterwegs einen sehr kalten Luftstrich antrifft, so verwandeln sich diese Tropfen in Eis. Dieses nennt man Hagel, wenn es große zackigte Klumpen; Schlossen, wenn es mäßige kugelhafte Körperchen, und Graupen, wenn es kleine rundlichte Stückchen enthält, die mit der Beschaffenheit des Schnees viel Verwandschaft haben.

947. Weil Hagel und Schnee also aus sehr hohen Luftgegenden herabfallen, dadurch aber eine große Geschwindigkeit erhalten, so begreift man,

man, wie sie, ohnerachtet der Kleinheit ihres Körpers, so erstaunliche Gewalt ausüben können.

948. Wir sagen nun auch etwas weniges noch von den hörbaren Metoren. Der Donner ist zwar immer mit dem Blitz, dessen oben gedacht worden, vergesellschaftet, allein man nimmt nicht allezeit beyde zugleich wahr. Die Erfahrung lehret vielfältig, daß man Blitze sieht und keinen Donner dabey hört; hingegen läßt sich auch sehr oft Donner hören, ohne daß man vorher etwas vom Blitz gewahr worden.

949. So wie aller Schall oben (807.) durch eine Schwingung der Lufttheile ist erklärt worden, so entsteht auch der Donner aus keiner andern Ursache. Der Blitz, der allemal vor dem Donner hergeht, setzt bey seiner Entstehung eine Menge von Theilen der Wolke, die sich zunächst um ihn befindet, in eine schwingende Bewegung; diese Schwingungen veranlassen bey den angränzenden Wolken mehrere, und diese pflanzen dieselben mittelst der Luft bis zu unsern Ohren fort.

950. Ehe sie noch dahin gelangen, werden sie oft auch durch Stöße an Felsen und Berge noch mehr verstärkt, oder doch vervielfältigt. Sehr hell leuchtende Blitze, die bey ganz heiterer Witterung entstehen, und die man unter dem Namen des Wetterkühlens kennt, verursachen deswegen keinen Donner, weil ihnen

die Wolken dazu fehlen; und wo hinwiderum viel Wolken vorhanden sind, deren Theile durch wenige Kräfte in merkliche Schwingungen gebracht werden können, da kann man Donner hören, ohne zugleich den schwachen Blitz, der die Ursache dazu gewesen ist, zugleich mit wahrzunehmen. Uebrigens ist der Donner, so fürchterlich er auch daher rollt, doch niemals gefährlich.

951. Die Winde überhaupt sind nichts anders als große Luftmassen, die durch irgend eine Kraft mit der übrigen um sie herum sich befindenden Luft aus dem Gleichgewicht gekommen sind. Diese Ursachen können sehr von einander verschieden seyn.

952. So weiß man, daß ungeheure Eis- und Schneeklumpen, die zuweilen von den hohen Schweizergebürgen auf einmal in die Thäler herabstürzen, fürchterliche Sturmwinde veranlassen; die Stürme auf der See, die, wie vorhin gesagt worden, aus feuerspeyenden Bergen auf dem Grunde derselben entstanden sind, können auch heftige Windstöße auf das feste Land bringen; jählinge Abwechselung der Wärme und Kälte, Erdbeben und ähnliche Naturbegebenheiten, die wir gar nicht bemerken, sind tägliche Ursachen stärkerer und schwächerer Winde.

953. Windartige Erscheinungen, die aber oft größere Verwüstungen, als selbst die fürchterlichsten Gewitter, sowohl auf dem festen Lande als

als auf der See anrichten, sind die sogenannten Wasserhosen. Sie fahren in einer schneckenförmigen Gestalt, und unter einem Geräusche, aus den Wolken gemeiniglich auf die Schiffe herab, und ziehen, indem sie solche wieder verlassen, erschreckliche Zerrüttungen nach sich. Man nimmt dabey allemal eine wirbelartige Bewegung wahr. Um die übermäßige Gewalt, welche sie äußern, einigermaaßen erklären zu können, sieht man sie als Wirkungen einer sehr starken Elektricität an.

953. Sollte nun dieser geraume Erdball, auf welchem, wie wir bisher gesehen haben, alles in der vollesten Bewegung und Abwechselung war, im Ganzen betrachtet, ruhen, oder nicht vielmehr, gleich seinen Theilen, ebenfalls in einer beständigen Bewegung seyn? Ehedem glaubte man wirklich das erstere; heutzutage aber ist man von der Wahrheit des letztern, aus mehr als einer Ursache, fest überzeugt.

955. Ja, nicht bloß eine einzige, sondern mehrere Bewegungen hat unsere Erde zugleich; also gilt auch in dieser Rücksicht von ihr, als dem Ganzen, was wir in 907. von ihren Theilen gesagt haben.

956. Die erstere von diesen Bewegungen ist die um sich selbst, oder, wie man zu reden pflegt, um ihre Axe. Sie vollbringt solche innerhalb vier und zwanzig Stunden, und wird

dadurch

dadurch im großen Weltraum eigentlich nicht von ihrer Stelle gerückt, sondern jeder Theil von ihr geht, vermöge derselben, gleichsam alle sichtbare Gegenstände des Weltraums nach und nach vorbey.

957. Von dieser Art des Vorbeygehens glauben wir aber gerade das Gegentheil durch unsere Augen wahrzunehmen. Es scheint uns nämlich, als ob innerhalb vier und zwanzig Stunden die gedachten Gegenstände im Weltraum, als Sonne, Mond und Sterne, vor uns vorbey giengen, oder sich um die Erde bewegten. Die Gründe, welche man kennt, wodurch die erstere Behauptung gerechtfertigt, die letztere Erscheinung aber als trüglich bewiesen wird, müssen hier wie noch vieles andere, einstweilen übergangen werden.

958. Von einer solchen Bewegung würden wir inzwischen nicht einmal die geringste Vermuthung haben, wenn es nicht außer unserer Erde noch viele sichtbare Gegenstände gäbe, die ihre Lage gegen unser Auge ändern, und die man, wie eben gedacht worden, unter den Namen Sonne, Mond und Sterne kennt.

959. Die Sonne und der Mond sind unter allen die, welche den wichtigsten Einfluß auf uns und unsern Wohnplatz haben. Die Sonne ist nämlich die Quelle alles Lichts und aller Wärme, deren die Erde im Ganzen genießt; überdie=

dieses hält sie auch dieselbe in dem ihr vom Anfang an bestimmten Gleis, oder macht, daß sie gegen ihr eine solche Lage behält, worinn sie weder vor Hitze verbrennt, noch vor Kälte erstarret.

960. Dieses eben erwähnte Gleis ist nichts anders, als die Bahn, welche unsere Erde in Jahresfrist um die Sonne durchläuft, welcher Umlauf zugleich auch die zwote von den obigen Bewegungen ausmacht. Bey dieser Bewegung hat sie den vorhingedachten Mond zum Begleiter, der sich aber an ihrer Seite nicht ruhend verhält, sondern sich alle Monat einmal eben so um die Erde herum schwingt, als es von derselben in seiner Begleitung um die Sonne geschiehet. Er kehrt ihr während dieses Umlaufs beständig einerley Seite zu, und bewegt sich also in eben derselben Zeit zugleich einmal um seine Axe.

961. Die Sonne ist ein kugelhafter Feuerballen, der über eine Millionmal größer, als unsere Erde, ist. Daß uns dieselbe so klein aussieht, kömmt von der sehr großen Entfernung her, die sie von uns hat, und die ohngefähr 20 Millionen Meilen beträgt. Sie bewegt sich um keinen uns bekannten Weltkörper, sondern bloß um ihre eigne Axe innerhalb $27\frac{1}{2}$ Tage einmal, welches man aus der Fortrückung der dunklen Flecken, die sich auf ihrer Oberfläche

bisweilen zeigen, und die man bereits seit Erfindung der Fernröhre, d. i. seit mehr als 150 Jahren, kennt, berechnet hat.

962. Ueber die Natur dieser Sonnenflecken sind die Gelehrten bis diese Stunde noch nicht einerley Meynung. Einige glauben, sie befänden sich gar nicht auf dem Sonnenkörper selbst, sondern wären nur durch die Schwere mit ihm in Verbindung; sie bestünden aus zusammengehäuften Ausdünstungen der übrigen Weltkörper, denen man nämlich gleich unserer Erde eine Atmosphäre zuschreibt, die wir aber bey ihnen nicht beobachten, sondern bloß der Sonne ihre unter dem Namen des Zodiakallichts zuweilen erblicken.

963. Dergleichen Ausdünstungen sollen nun vermöge einer anziehenden und abstoßenden Kraft der Sonne erst herbeygezogen, und nachmals wieder von ihr entfernt werden.

964 Nach andern sind sie eine Art von Sonnenwolken, welche eine Aehnlichkeit mit den unsrigen haben, und sich gleich ihnen durch Ausdünstungen in der Sonnenatmosphäre erzeugen und hierauf unter der Gestalt gewisser Meteoren wieder auf ihre Oberfläche herabstürzen.

965. Noch andre nehmen hingegen an, es wären Theile der Sonne, welche aufgehört hät-

hätten zu glüen; oder es wären Schlünde, schwimmende Schlacken im Feuermeer der Sonne; entblößte Theile der an sich dunklen und nur von außen mit der Lichtmaterie bekleideten Sonnenkugel u. s. w.

966. Der Mond, als der nächst der Sonne für unsre Erde wichtigste Weltkörper und treueste Begleiter derselben, sieht uns zwar eben so groß aus, als die Sonne, ist aber in der That fast wie Nichts gegen dieselbe. Er ist zwar ebenfalls ein kugelhafter Körper, aber kaum den funfzigsten Theil so groß als die Erde, und mithin über 50 Millionenmal kleiner als die Sonne. Daß er uns so groß erscheint, macht, weil er viel näher, als die Sonne und alle übrige Weltkörper, bey uns ist. Seine größte Entfernung beträgt nämlich noch nicht ganze 55000 Meilen, welcher Abstand kaum den 364sten Theil von der Entfernung der Sonne ausmacht.

967. Man entdeckt im Mond noch mehr dunkle Flecken, als in der Sonne. Sie sind über dieses entweder ganz beständig, oder doch ordentlich wiederkehrend. Die beständigen hält man mit Recht für wäßrichte oder sumpfigte Theile des Monds; die abwechselnden aber für Schatten von Bergen, und die immerdar hellen für festes und felsigtes Land.

968. Er bekömmt so gut als die Erde sein Licht von der Sonne, und der Schein,

den er uns mittheilt, ist nichts anders als der Abglanz von diesem Sonnenlicht. Da er sich nun alle vier Wochen einmal um die Erde bewegt, so kann er ihr freylich nicht beständig seine völlige von der Sonne erleuchtete Halbkugel zukehren; sondern wenn er mit der Sonne in einerley Gegend des Weltraums zu stehen scheint, so ist seine erleuchtete Seite ganz von ihr abgewandt, und kann ihr folglich kein Licht mittheilen. In diesem Zustand nennen wir ihn den Neumond.

969. Kömmt er nun bey seiner Bewegung um die Erde nach und nach aus der Gegend des Weltraums, wo wir die Sonne sehen, in eine andere, so können wir auch schon etwas von seiner erleuchteten Seite zu Gesicht bekommen. Wenn wir, von der Zeit des Neumonds an, gerade die Hälfte derselben sehen, so nennen wir ihn das erste Viertel.

970. Bey weiterm Fortrücken wird uns der Mond gerade in der entgegengesetzten Gegend des Weltraums, wo die Sonne steht, seinen Ort zu haben scheinen; wir können also seine völlige erleuchtete Seite sehen, und nennen ihn deswegen Vollmond.

971. Nun rückt er wieder auf der andern Seite in die Nachbarschaft der Sonne, und wenn das so lange geschehen ist, bis wir abermals nur die Hälfte von seiner erleuchteten Halbkugel sehen, so nennen wir ihn das letzte

Viertel. Bald darauf wird er zum zweytenmal Neumond.

972. Es kann sich zuweilen treffen, daß der Mond, wenn er mit der Sonne in einerley Gegend des Weltraums steht, sich gerade vor derselben vorüber bewegt, und weil er ein undurchsichtiger Körper ist, uns die Sonnenstralen sämmtlich, oder doch zum Theil, auf einige Zeit entzieht. Wenn sich solches nun ereignet, so nennen wir die Begebenheit im ersten Fall eine totale, und im letztern eine partiale Sonnenfinsterniß, ob sie gleich eigentlich eine Erdfinsterniß sollte genennet werden, indem die Sonne ihr Licht immerfort behält, und bloß ein Theil unserer Erde, durch den Zwischentritt des schattigten Monds, desselben beraubt wird.

973. So wie es uns der Mond gemacht hat, so kann es ihm die Erde hinwiederum machen. Wenn sich nämlich zur Zeit des Vollmonds der Mond in der Gegend des Weltraums befindet, wo unsere Erde, als ein gleichfalls undurchsichtiger Körper ihren Schatten der Sonne gerade gegen über wirft, so wird ihm dadurch ebenfalls das Sonnenlicht so lange ganz oder zum Theil entzogen, bis er sich wieder aus dieser schattigten Gegend hinweg bewegt hat. Diese Begebenheit nennen wir eine Mondfinsterniß, und zwar wieder eine totale, wenn der Mond auf eine Weile sein Licht ganz; eine partiale hingegen, wenn er solches nur zum Theil verliert.

974. Es giebt nun, außer unserer Erde und dem Mond, noch andere ihnen ähnliche Weltkörper, die sich eben so wie sie um die Sonne bewegen; einige von denselben haben auch ähnliche Begleiter oder Monden bey dieser Bewegung. Diese Weltkörper heißen Planeten, und ihrer sind, außer der Erde, noch fünf. Zwey davon sind näher, drey aber weiter als die Erde von der Sonne entfernt.

975. Der Planet, welcher am nächsten bey der Sonne, das ist, niemals weiter, als etwas über 9 Millionen Meilen, von ihr entfernt ist, heißt Merkur. Seine Kugel ist nur den 24sten Theil so groß, als unsere Erdkugel. Er hat, so viel man weiß, keinen Mond zum Begleiter, und da man ihn, wegen seiner sehr großen Nähe bey der Sonne, nie anders, als Morgens kurz vor Sonnenaufgang, oder Abends gleich nach Sonnenuntergang, wahrnehmen kann, so hat man weder Flecken, noch eine Umdrehung um seine Axe an ihm entdecken können. Er vollendet seinen Lauf um die Sonne in beynahe 88 Tagen, und hat während desselben eben solche Lichtabwechslungen, wie unser Mond.

976. Der etwas weiter von der Sonne, nämlich auf funfzehnthalb Millionen Meilen weit, von ihr entfernte Planet heißt Venus. Dieser ist um ein Fünftel kleiner, als unsre Erde. Es ist noch zweifelhaft, ob er einen Mond zum Beglei-

ter habe. Man sieht ihn bisweilen drey Stunden vor Aufgang, und bisweilen drey Stunden nach Untergang der Sonne scheinen; und deswegen heißt er im erstern Fall Morgen-, im letztern aber Abendstern. Man hat in ihm Flecken entdeckt, aus deren Bewegung sich eine Umdrehung um seine Axe innerhalb 24 Stunden schließen läßt. Die Zeit seines Umlaufs um die Sonne beträgt 224 Tage und fast 17 Stunden. Auch bey ihm nimmt man eine Ab- und Zunahme des Lichts wahr.

977. Sowohl dieser als der vorige Planet können sich bisweilen so vor der Sonne wegbewegen, wie unser Mond zur Zeit einer Sonnenfinsterniß. Freylich entziehen sie uns alsdenn kein merkliches Sonnenlicht, sondern erscheinen bloß als ganz kleine dunkle Flecken vor der Sonnenscheibe, die man sogar mittelst eines besonders dazu eingerichteten Fernrohres beobachten muß, wenn man sie deutlich erkennen will. Die Sternkundigen wissen aus solchen Beobachtungen große Vortheile für die Erweiterungen ihrer Wissenschaften zu ziehen; deswegen sie sehr aufmerksam auf solche Durchgänge zu seyn pflegen. Der nächste Durchgang des Merkurs ereignet sich im Jahr 1782 den 12 November, und der der Venus im Jahr 1874 den 8 December.

978. Nun folgt unsere Erde, die mit ihrem Umlauf 365 Tage, 5 Stunden, 48 Minuten

und 48 Sekunden zubringt, welche Zeit wir ein astronomisches Sonnenjahr nennen. Wenn man dieselbe vom Mond aus betrachten könnte, so möchte sie eben solche Lichtabwechslungen haben, als der Mond bey uns hat; ihre volle Scheibe müßte daselbst vierzehnmal größer erscheinen, als des Monds seine bey uns. Von einem andern Planeten aus betrachtet, würde sie eben die Gestalt, wie die Planeten in unsern Augen, haben.

979. Mars ist hierauf derjenige Planet, welcher sich in einer etwas größern Entfernung, als die Erde, um die Sonne bewegt. Sein mittlerer Abstand beträgt nämlich auf 30 Millionen Meilen. Seinen Lauf um die Sonne aber vollendet er in 1 Jahr, und beynahe 322 Tagen. Man hat noch keinen Begleiter um ihn entdecken können. Die Lichtabwechslungen desselben sind nicht so merklich, als bey den vorigen Planeten. Nur alsdenn, wenn er in der scheinbaren Holkugel des Weltraums um 90 Grad von der Sonne wegsteht, erscheint er an der von der Sonne abgewandten Seite etwas höckricht. Aus der Bewegung seiner Flecken hat man eine Umdrehung um seine Axe innerhalb 34 Stunden geschlossen. Weil seine Bahn die von unserer Erde einschließt, so kann er uns niemals, wie unser Mond, oder Venus und Merkur, vor der Sonne vorbeyzugehen scheinen.

980. In einer mehr als verhältnißmäßigen Entfernung folgt nun Jupiter, welcher vier Monden um sich hat, die ihn um die Sonne begleiten. Im Mittel beträgt sein Abstand von der Sonne über 100 Millionen Meilen, und seinen Lauf um dieselbe vollendet er in 12 Jahren, weniger 45 Tagen. Die Umdrehung um seine Axe wird in nicht gar 10 Stunden vollbracht. Man entdeckt einige Streifen auf ihm, deren Gestalt etwas veränderlich ist.

981. Der äusserste von den Planeten, die wir kennen, heißt Saturn. Die mittlere Entfernung desselben von der Sonne beträgt über 190 Millionen Meilen, und seinen Lauf um sie vollendet er nebst fünf Monden, die ihn begleiten, in 30 Jahren, weniger ohngefähr einem halben. Wegen seiner sehr großen Entfernung hat man noch nicht ausmachen können, ob und in welcher Zeit er sich um seine Axe dreht. Durch sehr gute Fernröhre nimmt man um seinen Körper, wiewohl in einigem Abstand, einen breiten und flachen Ring wahr, der bald die Gestalt von ein Paar Armen, bald von ein Paar Henkeln hat, in gewissen Tagen aber auch gar unsichtbar wird, oder doch nur als ein schmaler Streifen auf der Scheibe des Saturns erscheint.

982. Die Bahnen dieser Planeten sind, so wie die von ihren Monden, keine Kreise, sondern oblonge oder eyrunde in sich selbst zurücklaufen-

de krumme Linien, die man Ellipsen nennt. In ihnen bestimmen die Größenlehrer zwey Punkte, welche nach ihren Ausdrücken Brennpunkte heißen; in deren einem liegt die Sonne. Aus dieser Erklärung wird begreiflich, wie die Planeten in ihren Bahnen bald eine größte, bald kleinste, bald mittlere Entfernung von der Sonne haben können.

983. Zwischen den Planetenbahnen bewegen sich noch eine Menge anderer Weltkörper, die insgemein mit hellen Schweifen von mehrerer und weniger Länge versehen sind. Sie sind unter dem Namen der Kometen bekannt, und waren in den Zeiten des Aberglaubens dem Menschen als Unglücksprophetemn sehr fürchterlich. Heutzutage ist man wegen jener Prophezeyungen völlig unbesorgt, und sie werden von einigen Sternkundigen bloß in der Rücksicht noch für etwas gefährlich gehalten, daß sie bey ihren ziemlich unregelmäßig scheinenden Bewegungen vielleicht einmal auf unsere Erde stoßen, dieselbe entweder mit sich fortreißen, oder doch sonst beträchtliche Verwüstungen darauf anrichten könnten; allein auch von dieser Furcht haben uns die Schlüsse anderer großen Natur- und Sternkundigen befreyet, daß wir also bey ihren Erscheinungen so ruhig seyn können, als beym Anblick anderer Himmelskörper.

984. Man hat mancherley Meynungen von ihrer Natur und Absicht gewagt. Die wahrschein-

scheinlichste darunter ist wohl die, nach welcher man sie für noch nicht ganz ausgeschaffene Planeten hält. Daß sie sich, wie die ordentlichen Planeten, in gewissen und bestimmten, wiewohl noch viel mehr oblongen und schmalen Bahnen, als der Planeten ihre, um die Sonne bewegen, ist dadurch außer Zweifel gesetzt worden, daß man von verschiedenen die Zeit ihrer Wiedererscheinungen voraus berechnet, und daß diese Berechnung zugetroffen hat.

985. Der weite und breite Raum nun, innerhalb welchem sich die vorangeführten Planeten mit ihren Monden und die Kometen um die Sonne, als ihrer aller Augenmerk, nach ganz bestimmten Gesetzen bewegen, wird der Inbegriff unsers Sonnensystems oder Weltgebäudes genennt. Der Wirkungskreis, oder die anziehende Kraft der Sonne erstreckt sich nach allen Gegenden, bis an die äußersten Gränzen desselben, indem von ihr die Ordnung in der Bewegung aller darinn sich befindlichen Weltkörper, sowohl als deren Licht und Wärme, lediglich herzuleiten ist.

986. Man darf aber ja nicht denken, als ob dieses Weltgebäude den ganzen Schöpfungsraum ausfülle; denn in Ansehung dessen macht es, so erhaben auch die Vorstellung davon ist, nur ein sehr kleines unmerkliches Stäubchen aus; es hat noch lange nicht einmal die Ver-

hältniß eines Wirbels spielender Schnaken gegen ein offnes und geraumes Feld.

987. Und womit ist denn nun der übrige so große und unermeßliche Schöpfungsraum angefüllt? Antwort, mit nichts geringerm, als einem zahllosen Heer von lauter solchen Sonnen, wie die unsrige ist, wovon jede höchstwahrscheinlich auch ein eben so meisterhaftes System von Planeten, Monden und Kometen um sich hat.

988. Und welches sind diese Sonnen? Die hellfunkelnden blitzenden Punkte, die man in dunklen Nächten bey heiterer Witterung allenthalben, wo man nur die Augen hinwendet, haufenweise erblickt.

989. Daß uns aber dieselben so klein, so aneinandergedrängt und ohne Planeten erscheinen, kömmt von der außerordentlichen Entfernung her, die sie von uns haben. Man hat aus ganz sichern Gründen berechnet, daß die nächste von allen diesen übrigen Sonnen noch viel weiter, als vier Billionen Meilen, von uns entfernt sey. In einem solchen Abstand würde gewiß die unsrige auch nicht anders, als ein sehr kleines stralendes Punkt, aussehen, und von unserer Erde, und allen übrigen Planeten, würde nicht die mindeste Spur mehr wahrzunehmen seyn.

990. So ist nun ohngefähr das Reich der Schöpfung, oder der große Weltbau beschaffen,

allein

allein so fällt er uns nicht in die Sinne, sondern wenn wir unsere Augen in einer heitern Nacht erheben, so glauben wir eine hole blaue Halbkugel zu sehen, an welcher jene Himmelskörper als goldne Nägel alle in gleicher Entfernung von uns angeheftet zu seyn scheinen, die wir, Sonne und Mond ausgenommen, ohne Unterschied Sterne, und die blaue Hölung überhaupt den Sternhimmel nennen.

991. Die kleinen funkelnden Sonnen behalten immer einerley Lage gegen einander: deswegen hat man sie angeheftete, oder Fixsterne; die übrigen Sterne aber, die zu unserm Sonnensystem gehören, deswegen Planeten, Irr- oder Wandelsterne genennt, weil sie bald da, bald dort unter den Fixsternen angetroffen werden.

992. Dieser Umstand giebt also schon ein Unterscheidungszeichen ab, die Planeten nicht mit den Fixsternen zu verwechseln; außerdem aber sind auch noch folgende beyde zu merken: die Fixsterne blitzen und spielen in allen Farben, die Planeten hingegen haben nur ein einfärbiges und ruhiges Licht; die Fixsterne werden auch durch das beste Fernrohr nicht größer, als ein beynahe untheilbares Punkt, wahrgenommen, die Planeten aber stellen sich dadurch merklich vergrößert dar.

993. Unsern Mond kennt man wegen seiner Größe zu gut, als daß man in Gefahr wäre ihn mit andern Sternen zu verwechseln; und die

Monden der übrigen Planeten sind zu klein, als daß sie auch durch die scharfsichtigsten bloßen Augen könnten wahrgenommen werden. Wer sie aber durchs Fernrohr aufsuchen kann, weiß sie auch recht gut von den Fixsternen zu unterscheiden. Die Kometen haben durch ihren Schweif gleichfalls Auszeichnung genug, um sie nicht für Fixsterne anzusehen.

994. Schon in uralten Zeiten hat man die Fixsterne in figurirte Haufen oder Sternbilder abgetheilt, welche von Königen, Helden, Thieren, Ungeheuren, Maschinen und dergleichen, mehrentheils aus der Fabellehre der Alten, Namen bekommen haben, als: Cepheus, Herkules, der Bär, das Medusenhaupt, der Sextant, u. s. w. In jedem Bild hat man wieder die einzelnen Sterne durch besondere Buchstaben und Nummern von einander unterschieden, und hierdurch ist man im Stande gewesen, die merkbarsten am ganzen Himmel zu zählen und in besondere Verzeichnisse zu bringen. Die neuesten von diesen Verzeichnissen enthalten an die 5000 Sterne, und doch ist diese Zahl wie nichts gegen die sämmtlich vorhandenen. Man hat sie auch in Rücksicht ihrer scheinbaren Größe in Sterne der ersten, andern, dritten, vierten, fünften, sechsten und siebenten Größe abgetheilt.

995. Es giebt zwischen den Fixsternen hin und wieder weißliche Plätzchen, die den bloßen Augen

Augen wie blasse Wölkchen vorkommen, in denen man aber durch Fernröhre unzählig viele kleine Fixsterne entdeckt; man nennt sie Nebelsterne, und hält sie für ganze Fixsternsysteme, die aber eben so viel weiter von den größern Fixsternen entfernt, als es diese von uns sind.

996. Noch trifft man am Himmel einen weißlichen sehr breiten Streifen an, der um den ganzen Himmel herumgeht, und gleichsam aus lauter Nebelsternen zusammengesetzt zu seyn scheint. Er heißt die Milchstraße, und ist ohnstreitig der erhabenste und majestätischste unter allen einzelnen Gegenständen der ganzen sichtbaren Natur.

997. Am Sternhimmel sind noch verschiedene eingebildete Punkte und Kreise merkwürdig, zu deren Erfindung die Lage unserer Erde gegen denselben, ihre Bewegung um die Axe sowohl, als um die Sonne, und die davon am Himmel abhangenden verschiedentlichen Erscheinungen Anlaß gegeben haben.

998. So heißen nämlich die beyden Punkte, um welche sich die Erde bey ihrer 24 stündigen Umwälzung dreht, ihre Pole; die eingebildete Linie von einem bis zum andern mitten durch die Erde, ihre Axe; die in Gedanken verlängerte Linie bis zu den Fixsternen, die Weltaxe; die beyden Endpunkte derselben aber die Weltpole, und zwar besonders der, welcher in un-

unsern Gegenden gleichsam sichtbar ist, der Nord-, und der ihm gegenüberstehende der Südpol.

999. Man macht sowohl den einen, als den andern, durch einen Fixstern von merklicher Größe, der sich zunächst dabey befindet, kenntlich, und nennt diese Sterne, die Polarsterne. Der nordliche ist einer von der zwoten Größe, und befindet sich nicht gar um zwey Grade vom wahren Pol entfernt. Wir können ihn in jeder heitern Nacht sehen; den südlichen aber in unsern Gegenden niemals, sondern er ist beständig tief unterm Horizont.

1000. Der Kreis um die ganze Erde und in seiner Erweiterung um dem ganzen Himmel, welcher an allen seinen Punkten um 90 Zirkelbogengrade von den Polen entfernt ist, wird der Aequator; der, wo der Himmel rundum scheint aufzuliegen, wenn wir uns auf freyem Felde umsehen, der Horizont genennt; der Kreis, der durch die beyden Pole und zugleich durch das Punkt geht, welches sich auf der Erde da, wo wir stehen, und am Himmel gerade über unserm Scheitel befindet, heißt der Mittagskreis oder Meridian; und der, welcher die Bahn bezeichnet, in welcher sich in Jahresfrist scheinbarerweise die Sonne bewegt, die Sonnenstraße oder Ekliptik.

1001. Zu ihren beyden Seiten werden in einer Entfernung von 10 Graden zwey Kreise gleich-

gleichlaufend gezogen, die also einen 20 Grade breiten Gürtel bilden, den man unter dem Namen des Thierkreises kennt, und in welchem sich die bekannten zwölf himmlischen Zeichen, Widder, Stier, Zwilling, Krebs, Löwe, Jungfrau, Waage, Skorpion, Schütz, Steinbock, Wassermann, Fische, befinden.

1002. Die Ekliptik durchschneidet gleichsam den Aequator in zweyen Punkten, und steigt also auf der einen Seite gegen Norden in die Höhe, und auf der andern gegen Süden hinunter. Da, wo die beyden äußersten Krümmungen sind, werden mit dem Aequator gleichlaufend zwey kleinere Kreise beschrieben, welche die Wendekreise heißen, weil die Sonne, wenn sie an den gegen Norden gekehrten kömmt, welcher der Wendekreis des Krebses heißt, gleichsam umzuwenden und hinunter nach Süden; und, wenn sie an den nach Süden gekehrten gelangt, welcher der Wendekreis des Steinbocks genennet wird, wieder heraufwäts nach Norden zu gehen scheint.

1003. Außer den beyden Wendekreisen, werden auch sowohl um den Nord- als Südpol, in einer Entfernung von 23½ Graden von jedem derselben, zwey kleine Kreise beschrieben, die man die Polarkreise nennt. Dadurch werden nun die sogenannten fünf Erdgürtel oder Zonen auf der Erdkugel bestimmt, wovon die beyden

von den Polarkreisen eingeschlossenen die kalten; die beyden, welche zwischen den Polar- und Wendekreisen liegen, die gemäßigten heißen; und der eine, welcher zwischen dem Wendekreis des Krebses und des Steinbocks liegt, der heiße Erdgürtel genennt wird.

1004. Die Anzahl der Grade, die zwischen dem Horizont und einem Pol auf der Seite des Himmels, wo sich der Pol befindet, im Mittagskreis enthalten sind, wird die Polhöhe; und die Anzahl von Graden, die sich zwischen dem Scheitelpunkt und dem Aequator befinden, werden die Breite eines gewissen Orts genennt. Die Polhöhe und die Breite sind allemal an einem Ort einander gleich; beyde aber an den Orten, die weiter nach dem Pol zu liegen, größer, und die weiter davon entfernt liegen, kleiner.

1005. Es giebt um die ganze Erdkugel herum sehr viele Mittagskreise, die insgesammt den Aequator rechtwinklicht durchschneiden. Einen von allen diesen hat man nach Willkühr als den ersten angesehen, und die Abstände der übrigen von demselben nach Graden des Aequators gezählt. Die Anzahl von solchen Graden nun, die sich zwischen dem ersten und dem Mittagskreis eines gewissen Ortes befinden, nennt man die Länge desselben Ortes. Wenn man die Länge und Breite eines Ortes weiß, so ist man im

Stande

Stande ihm seinen bestimmten Platz auf der Erde anzuweisen.

1006. Auf ähnliche Art verhält sichs auch mit den Sternen an der Himmelskugel; nur ist bey diesen zu merken, daß man die Grade der Länge nicht im Aequator, sondern in der Ekliptik zählt, und in derselben da zu zählen anfängt, wo die Ekliptik den Aequator durchschneidet, wenn sie sich heraufwärts nach dem Nordpol erheben will. Die Breite wird bey den Sternen durch die Grade eines Bogens bestimmt, welchen man aus dem Mittelpunkt des Sterns auf die Ekliptik lothrecht zieht.

1007. Von dem Umstand, daß die Ekliptik nicht in der Fläche des Aequators liegt, sondern denselben in zweyen Punkten durchschneidet, hängen unsere vier bekannten Jahrszeiten, Frühling, Sommer, Herbst und Winter, ab.

1008. Der Frühling wird von der Zeit an gerechnet, da die Sonne in der Ekliptik da steht, wo sie den Aequator durchschneidet, wenn sie sich nach dem Nordpol erheben will. Diese Zeit fällt ohngefähr um den 21 März. Wenn hierauf die Sonne in der Ekliptik bis zu dem Punkt, wo sie der Wendekreis des Krebses berührt, scheinbarerweise fortgerückt ist, so nimmt der Sommer seinen Anfang. Es geschieht sol-

ches um den 21 Junius. Nun geht die Sonne wieder immer weiter nach dem Aequator zu, und wenn sie denselben zum andernmal durchschneidet, und nach dem Südpol zu gehen will, so nimmt der Herbst seinen Anfang. Dieses geschieht um den 23 September. Hierauf nähert sie sich allmählich dem Punkt des Steinbocks-Wendekreises, wo sie derselbe berührt, und macht, wenn sie daselbst angelangt ist, den Anfang des Winters um den 21 December, von da sie endlich den 21 März des folgenden Jahres wieder zum Aequator gelangt.

1009. Am ersten Frühlings- und am ersten Herbsttage scheint sich also die Sonne bey ihrer täglichen Bewegung durch die Linie am Himmel zu bewegen, welche man sich, um den Aequator zu bezeichnen, daselbst eingebildet hat. Und wenn dieses geschieht, so ist auf der ganzen Erde Tag und Nacht gleich.

1010. Den 21 Junius aber scheint sie sich auf ähnliche Weise durch den von der Erde bis an die Fixsterne erweiterten Wendekreis des Krebses zu bewegen, und macht zu solcher Zeit an den Oertern, die zwischen dem Aequator und Nordpol liegen, den längsten Tag und die kürzeste Nacht. Gerade das Entgegengesetzte von dem eben Gesagten findet Statt, wenn sich die Sonne den 21 December am Wendekreis des Steinbocks befin-

befindet, und in demselben ihre tägliche Bewegung vollendet, denn alsdann ist an den vorerwähnten Oertern der kürzeste Tag und die längste Nacht.

1011. Bekanntermaaßen ist es zur Zeit des längsten Tages, oder im Sommer, am wärmsten, zur Zeit des kürzesten aber, oder im Winter, am kältesten. Da man aus 982. weiß, daß die Erde einmal näher als das andremal bey der Sonne ist, so sollte man meynen, jene Wärme käme von dieser größten Nähe, und die Kälte von der weitesten Entfernung; allein es ist dem nicht so, sondern es ist vielmehr, umgekehrt, die Sonne im Winter näher, und im Sommer weiter von der Erde entfernt, welches man aus dem im erstern Fall größern, und im letztern kleinern scheinbaren Durchmesser derselben, und noch andern Umständen, geschlossen hat.

1012. Die größere Wärme des Sommers kömmt also von den mehr nach lothrechten Richtungen gegen die Oerter der Erde, wo eben Sommer ist, zufahrenden Stralen, und über dieses von der zur selbigen Zeit längern Verweilung der Sonne über dem Horizont; und die Kälte des Winters eben so von den alsdenn sehr schräg auffallenden Sonnenstralen, nebst der kürzern Verweilung der Sonne über dem Horizont.

1013. Nach dieser Erklärung sollte aber wohl die größte Sonnenhitze um die Zeit des längsten Tages, oder den 21 Junius; und die strengste Winterkälte um die Zeit des kürzesten, nämlich den 21 December, einfallen, und gleichwohl lehrt die Erfahrung, daß es erst ein paar Wochen nach dem längsten am wärmsten, und eben so lange nach dem kürzesten Tage am kältesten wird.

1014. Diese scheinbaren Widersprüche werden alsbald gehoben, wenn man bedenkt, daß zur Zeit des längsten Tages der Erdboden vom Winter her noch viel zu kalt sey, als daß er die zur Zeit des längsten Tages die größte Wärme versprechenden Ursachen wirksam genug könnte seyn lassen; gleichwie auch, im entgegengesetzten Fall, zur Zeit des kürzesten die Erde vom Sommer her noch viel zu warm ist, als daß sie schon so vor Kälte starren könnte, als sie wegen der Schrägheit der Stralen, und der kurzen Gegenwart der Sonne, freylich sollte.

1015. Der verschiedene Stand, den die Sonne bey ihrer täglichen scheinbaren Bewegung gegen die verschiedenen Oerter des Gesichtskreises hat, ist die Veranlassung gewesen, denselben in die Weltgegenden einzutheilen. Hauptsächlich denkt man sich deren folgende viere: Morgen, Abend, Mittag und Mitternacht, oder,

nach

nach der Schifferbenennung, Ost, West, Süd und Nord.

1016. Der Morgenpunkt, oder die wahre östliche Weltgegend ist im Gesichtskreis da, wo die Sonne an den beyden Tagen im Jahr, da der Frühling oder der Herbst anfängt, aufgeht; der Abendpunkt, oder die westliche Weltgegend, ist der vorigen gerade gegen über, oder da, wo die Sonne an den vorgedachten Tagen untergeht; die südliche, wo der Mittagskreis auf derjenigen Seite in den Gesichtskreis trifft, auf welcher sich des Tages über die Sonne befindet; und endlich die nördliche, wo eben dieser Mittagskreis auf der gegenüberliegenden den Gesichtskreis schneidet.

1017. Außer diesen vieren hat man noch eine Menge von Zwischengegenden, deren Namen aber aus Zusammensetzungen von jenen, nach Maaßgabe ihrer Nähe oder Entfernung von der einen oder der andern, zusammengesetzt sind.

1018. Ueberdieses ist zu merken, daß auch der Himmelsraum, welcher neben dem Mittagskreis gegen Morgen liegt, überhaupt der östliche, und der auf der andern Seite gegen Abend liegende der westliche; der jenseits des Aequators nach Mittag zu der südliche, und end-

sich der diesseits des Aequators, in welchem sich auch der uns sichtbare Pol befindet, der nordliche genennt wird.

1019. Die mehresten Erklärungen von 956. an, lassen sich mit Beyhülfe einer künstlichen Erd- oder Himmelskugel so faßlich und leicht machen, daß man nicht Ursache haben wird, sich vor ihnen zu fürchten, oder sie wohl gar gänzlich zu übergehen.

1020. Die anziehende Kraft der Sonne, und vorzüglich des Mondes, bewirkt auf die größern Gewässer unserer Erde noch eine beträchtliche Veränderung, die hier noch zum Beschluß angeführt zu werden verdient. Sie wird die Ebbe und Fluth genennt, und besteht darinn, daß das Wasser von sechs Stunden zu sechs Stunden ab- und zufließt. Wenn der Zufluß des Wassers am größten ist, so hat man Fluth oder hohe See; Ebbe hingegen, oder flache See, wenn der Abfluß am beträchtlichsten ist.

1021. Ehe Newton die allgemeine anziehende Kraft aller Weltkörper gegen einander entdeckt hatte, fand man bey Erklärung der Ebbe und Fluth große Schwierigkeiten, und mußte zu einer Schwenkung der Erde, die sie bey der Umdrehung um ihre Axe haben sollte, und ähn-

lichen

lichen unzulänglichen Ursachen seine Zuflucht nehmen.

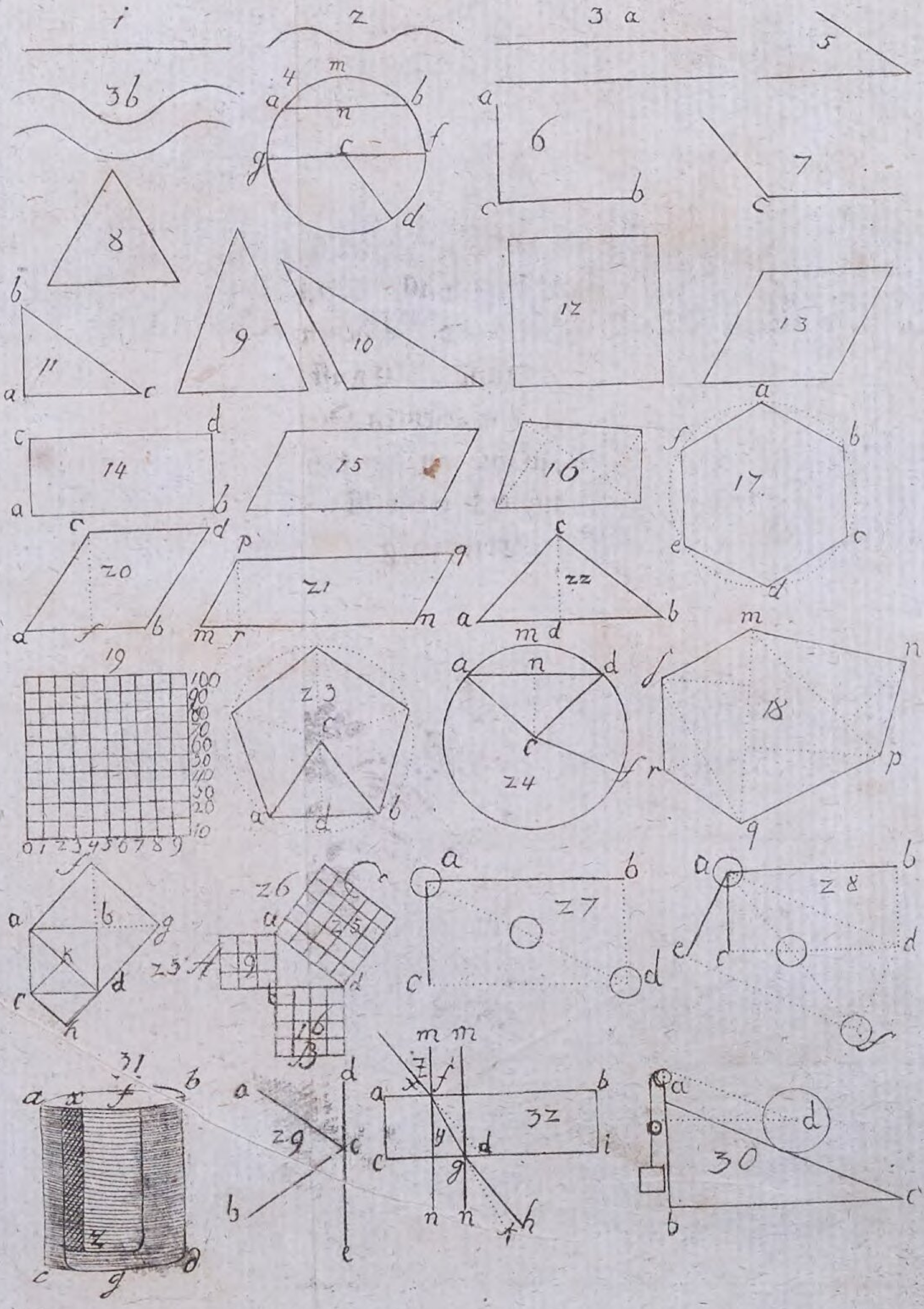
1022. Daß aber der Mond hauptsächlich die wahre Ursache sey, sieht man besonders daraus, daß allemal die Fluth an einem Ort erfolgt, wenn der Mond eben durch dessen Mittagskreis gegangen ist; Ebbe hingegen, wenn sich derselbe nahe bey dem Gesichtskreis dieses Orts befindet; ferner, daß den folgenden Tag die Fluth um eben so viel später erfolgt, als der Mond in den Mittagskreis kömmt; daß die Fluth am stärksten ist, wenn sich der Mond am nächsten bey der Erde befindet.

1023. Und daß auch außer ihm die Sonne mit daran Theil habe, wird dadurch augenscheinlich, weil die Fluth ebenfalls am stärksten wird, wenn sie nebst dem Mond im Mittagskreis oder nahe dabey stehet; schwächer hingegen, wenn sie vom Mond um den vierten Theil des Himmels entfernt ist.

1024. Es sey nun einmal T die Erde, bey L der Mond, und bey S die Sonne, beyde im Mittagskreise; so wird der Theil der Erd-Atmosphäre zwischen a und L von den gedachten Himmelskörpern aufwärts gezogen, das Wasser bey a folgt nach, und erhebt sich also. Dieser Ueberfluß muß aber zu beyden Seiten in b

und

und d einen Mangel verursachen, d. i. an den gedachten Orten Ebbe machen. Nun dringt in die leeren Plätze, welche bey b und d entstanden sind, die Atmosphäre von c her häufig zu; folglich wird es zwischen c und l eben so, wie es vorhin zwischen a und L war; da sich nun unter solchen Umständen das Wasser daselbst erhob, so wird es sich auch nun bey c erheben, d. i. gleichfalls Fluth machen müssen. Es ist daher jedesmal an zweyen entgegengesetzten Oertern der Erde zugleich Fluth, so wie an den beyden übrigen entgegengesetzten zugleich Ebbe ist. Und so bestätiget es auch die Erfahrung.



1
2
3 a
3 b
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32

Bild

Voigt

BSB Bayerische StaatsBibliothek

MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Voigt, Johann H.

Grundkenntnisse vom Menschen und einigen zu seiner frühen Ausbildung gehö rigen Wissenschaften

Gotha 1780

Augsburg, Staats- und Stadtbibliothek -- Bild 2044
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11235131-9
VD18 10387706-005